

IEC61850 対応配電用変電所 遠方監視制御装置

■ 佐藤 一男
Kazuo Sato

■ 川俣 陽輝
Haruki Kawamata

1 はじめに

東京電力パワーグリッド（株）の配電用変電所においては、6 kV 固体絶縁開閉装置（SIS）が適用されているが、近年、更新時期を迎え、新形 6 kV 固体絶縁開閉装置（以下、スマート SIS）に更新することになった。

IEC61850 対応配電用変電所遠方監視制御装置（以下、本装置）は、スマート SIS との接続に国際標準規格である IEC61850 を利用しており、伝送をネットワーク化することによる制御ケーブルの大幅な削減、異メーカーのスマート SIS との接続を実現している。

今回、従来テレコン（TC）を IEC61850 対応とするとともに、新たな機能を追加した。本装置を開発・納入したのでここに紹介する。



図 1 本装置外観

2 特長

本装置の特長を以下に記す。

(1) 国際標準 IEC61850 の適用

従来 TC では、SIS と多くの制御ケーブルで接続されていたが、これを国際標準 IEC61850 による光伝送化した。

上位システムからの監視・制御は従来どおりとするために、IEC61850 の論理ノードやデータオブジェクトを東京電力パワーグリッド（株）、（一財）電力中央研究所などといっしょに作り込んできたことから、上位システムからの監視・制御は従来どおり可能としたまま、マルチベンダ対応可能な装置として構築することができた。

図 2 にシステム構成図を示す。

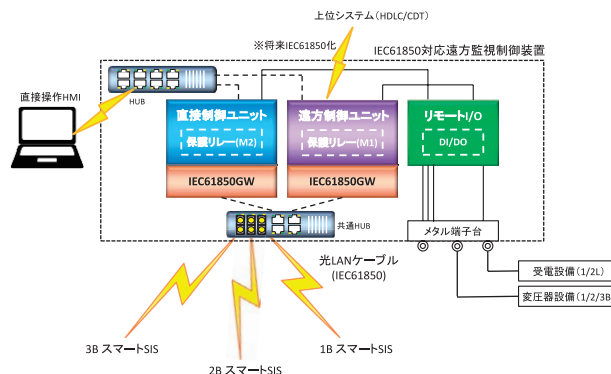


図 2 システム構成図

(2) セキュリティの強化

従来の直接操作盤の機能をヒューマンマシンインターフェース（以下、HMI）を用いて高度化して本装置に内蔵、上位システムとの通信機能を遠方制御ユニットに実装した。HMI には表 1 に示す認証機能を実装し、セキュリティを強化した。

表 1 HMI の認証機能

項目	内容	備考
ユーザ登録数	最大 100 ユーザ	
ユーザ ID	1～16 文字	英文字、数字、記号のいずれか（大文字・小文字は区別）
パスワード	8～16 文字	
権限	管理、運用、閲覧から選択	実施権限
パスワード有効期限	無、30 日、60 日、90 日、120 日、180 日、360 日から選択	
パソコン接続台数	最大 5 台	IP アドレス設定可能
保存	ハッシュ値による暗号化保存	

また、アクセスや操作ログも各 2,000 件記録でき、不正利用の防止・追跡を可能とした（図 3）。

(3) 保護・制御機能の一体化

従来、受電保護リレーをリレー・ユニットもしくはリレー盤として設置していたが、本装置においては遠方制御/直接制御ユニットにおおの搭載し、保護・制御一体形ユニットとした。本装置が正常な場合は遠方・直接制御ユニットの AND 条件で制御する。どちらかのユニットが故障などで異常となった場合は、正常なユニッ



図 3 証設定用 HMI 画面

トのみの動作で保護が可能になっており、ユニット故障時でも運用継続が可能な構成とした。

(4) シミュレータ機能の搭載

スマート SIS の機器状態を模擬するシミュレータ機能を搭載した。本シミュレータは、HMI から操作可能となっているため、上位システムとの対向試験が容易に行え、スマート SIS 更新工事に伴う停止期間の短縮、上位システム対向試験の効率化を実現した (図 4)。



図 4 スマート SIS シミュレータ画面 (HMI 画面)

3 機能・仕様

(1) 機能概要

- ・上位システムからの遠方制御、表示・計測
- ・HMI 表示（単線結線図画面）による変電所全体の監視・制御・表示
- ・変電所設備ごとの制御電源分割
- ・バイパス運用可能な保護機能（受電保護リレー）将来は変圧器保護、電圧調整リレーを搭載予定
- ・自動切替機能（逆潮流対応自切機能を実装）
- ・配電線事故区間・ロック区間の算出
- ・搬送結合装置との I/F 機能（搬送変復調部搭載）
- ・変電用伝送ルート切替機能
- ・主変 2 次ケーブル地絡検出機能

- ・逆潮流時の単独運転防止機能
- ・ソフトインターロック機能

(2) HMI による監視・制御

変電所が直接運転時には直接制御ユニット HMI にて監視・制御が行え、遠方運転時は遠方制御ユニットにて監視・制御を行う。ただし直接制御ユニット故障時、遠方制御ユニットでも直接制御が HMI で行えるように、バックアップ機能を持たせている。

(3) 上位システム対向

スマート SIS 対向は国際標準 IEC61850 対応としたが、上位システム間では従来伝送方式 (HDLC 伝送, CDT 伝送) が行えるようになっている。

将来 IEC61850 対向 (IP 伝送化) も可能なように、LAN ポートなど、裕度を持たせた装置構成となっている。

(4) ソフトインターロック機能

従来装置では、インターロックを補助リレーや接点などのハードワイヤードで構成されていたが、これをソフトウェア化した。インターロック条件はHMIで確認が行え、変更もユーザで行えるようになっている（図5）。



図5 ソフトインターロック用HMI画面

4 おわりに

国際標準である IEC61850 伝送が可能な遠方監視制御装置を 2019 年 8 月に現地納入し、実運用している。

今後、変圧器保護、電圧調整リレーのオプション機能を搭載する予定である。

末尾ながら、今回の開発に多大なるご指導・助言をいただいた東京電力パワーグリッド様、電力中央研究所様に対し、厚くお礼申し上げます。

佐藤 一男

エネルギーソリューション事業本部
電力システム製造部 保護制御装置設計グループ 所属

川俣 陽輝

エネルギーソリューション事業本部
電力システム製造部 保護制御装置設計グループ 所属