製品紹介

配電用変電所用ディジタル保護制御装置（4形）

■佐藤　一男
Kazuo Sato

1　はじめに

東光高岳では東京電力パワーグリッド株式会社へ納入してきたCDT[注1)]タイプの中央制御盤・バンク制御盤（納入年：1986～1993）の後継機種として，新形の装置の開発を進めてきた。

このたび，新しいコンセプトにもとづいた4形中央制御盤・バンク制御盤の開発が完了し，2017年4月から納入を開始した。

4形中央制御盤・バンク制御盤は，コストダウンを図るとともに，現行機の機能に加えて，多彩なユーザー支援機能を新たに追加したので本稿でその概要を紹介する。

（a）中央制御盤　（b）バンク制御盤

図1　4形装置

2　特長

開発品の特長は次のとおりである。

2.1　お客さまで変電所形態の設定が可能

4形中央制御盤・バンク制御盤は，標準的な配電用変電所形態を対象として開発した。変電所の各種個別設定について，お客さまで変電所形態に応じた設定ができるよう，ユーザー設定機能を搭載した。

2.2　汎用ネットワークに対応可能

中央制御盤～バンク制御盤間の伝送には一般的なLANを適用した。変電所構内の光LANケーブル接続は100Base-FXを採用した。また，イーサネットLAN，汎用プロトコルを適用し，経済性向上，機能拡張の柔軟性，自立性維持によるシステムの信頼性向上を図った。

2.3　盤の高さを統一

中央制御盤・バンク制御盤とも，屋外・屋内設置に関わらず高さを1,910 mmに統一した。

2.4　部品点数の削減による信頼性の向上

高機能CPUの採用と，ハードウェアの基本構成の見直しを行い，部品実装点数を大幅に削減し，更なる信頼性向上を図った。

3　機能・仕様

3.1　機能概要

（1）4形中央制御盤

（a）上位からの遠方操作，計測・表示（テレコン子局機能）
（b）受電機器，変電所共通項目の直接操作，計測・表示
（c）変電所全体のHMI[注2)]からの監視・表示
（d）受電保護（2回線受電のみ）
（e）逆潮流対応（構内転送しゃ断）
（f）自動切替機能
（g）配電線事故区間・ロック区間の算出
（h）搬送結合装置とのインターフェイス（搬送変復調部）
（i）変電／配電用伝送ルート切替（回線切替部：LSW）
（j）主変二次ケーブル地絡検出
（k）バンク制御盤との構内伝送制御

（2）4形バンク制御盤

（a）バンク・6 kV側設備の操作，計測・表示
（b）バンク保護（変圧器／母線／配電線保護）
（c）再閉路機能・地絡後備機能
（d）電圧調整
（e）逆潮流対応（バンクリレー動作時の構内転送しゃ断）
（f）中央制御盤との構内伝送制御

3.2　装置の組み合わせ

装置の組み合わせパターンは2種類である。

・中央制御盤～バンク制御盤
　4形装置のみの組み合わせとする。
・各種遠方監視制御装置（TC）～4形バンク制御盤
　各メーカ製のHDLC[注3)]-TC，ユニット分割形TCおよび多機能TCとTC接続用I/O基板（オプション）を介して4形バンク制御盤が接続できる。

3.3　選択制御機能

・中央制御盤では上位局からの遠方監視制御および直

接制御（現地にて HMI スケルトン操作）が可能。

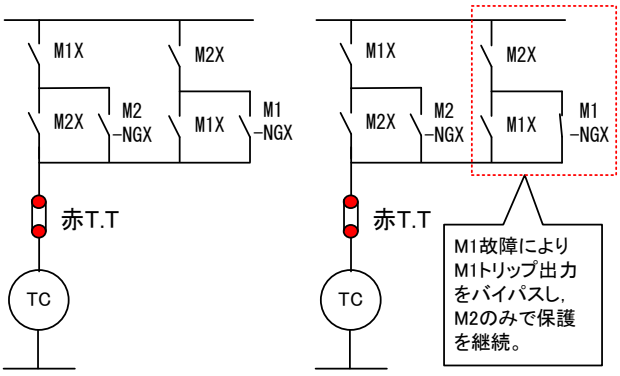
・バンク制御盤は，中央制御盤からの指令にもとづき集中形保護制御リレーユニットにて機器制御を実施する。

3.4　保護機能

2 回線受電変電所の受電保護は中央制御盤で行う。また，各バンクの変圧器・母線・配電線の保護はバンク制御盤で行う。

4 形は従来からの「メインー事故検出」方式を見直し，片系ユニットが故障しても保護を健全系列側のメインリレーで継続できる「メイン（M1）＝メイン（M2）」方式（**図 2** 参照）を採用した。

異常となったユニットのトリップ出力をバイパスさせ，保護は継続できるようになっている。異常が復帰すると NGX は自動で復帰する。



（a）通常時　　（b）M1 故障時

図 2　メインーメイン方式

注）M1X:M1 のリレー接点，M2X:M2 のリレー接点，M1-NGX:M1 の故障リレー接点，M2-NGX:M2 の故障リレー接点

3.5　計測機能

分散電源からの逆潮流を考慮し，必要な計測項目には極性表示を標準的に行う。また，上位に変圧器のタップ位置を伝送することも可能（オプション機能）。

3.6　主変二次ケーブル地絡検出機能

いままで別盤に設置していた主変二次ケーブル事故検出機能を中央制御盤に実装した。

変圧器二次ケーブル地絡事故の検出を行い，検出情報は上位局表示を行うとともに，自動切替機能に情報を送信する。

3.7　HMI 機能

汎用パソコンのブラウザを使用（Java[注4] は未使用としたため，基本的にブラウザに依存しない）し，保護整定，監視制御に関する設定および機器直接操作も可能とした。

これにより使用する汎用パソコンは専用ソフトを不用とした。

3.8　付帯機能

運用・保守面で有用となる多彩な計測・記録機能を実装した。以下は HMI で確認可能である。

（1）オシロ記録機能
（2）LTC（タップチェンジャー）動作回数管理
（3）選択制御指令による入／切動作記録機能
（4）しゃ断器のモニタリング機能
（5）トリップ回路断線監視機能
（6）各相電圧／電流測定（方向付）
（7）高調波測定
（8）遠隔運用機能
（9）ポジション（メッセージ・警報など含む）設定

3.9　単独運転防止機能

2 回線受電変電所において，送電線事故や変電所構内事故時に，分散電源からの逆潮流により事故が継続し続けることを防止するための単独運転防止機能（オプション機能）を実装することも可能である。

3.10　インターロック

4 形中央制御盤は，従来より採用しているしゃ断器，断路器接点による直接インターロックだけでなく，新たにしゃ断器，断路器条件を取り込み，ソフトウェアで処理するソフトインターロック（オプション機能）も用意した。

HMI にてソフトインターロックの使用／ロックおよびインターロック条件の構築が可能となっている。

4　おわりに

新しい 4 形中央・バンク制御盤は，高機能 CPU を採用し，汎用の LAN，Web 機能などの IT 技術を取り入れた信頼性および経済性に優れた装置である。

今後は，2017 年度中に多端子ユニット受電中央制御盤をリリースする予定である。

末尾ながら，今回の開発に多大なるご指導・助言をいただいた関係各位に対し，厚くお礼申しあげる。

■語句説明

注 1）　CDT：Cyclic Data Transmission の略。
1 対 1 のサイクリック伝送方式。

注 2）　HMI：Human Machine Interface の略。
人と装置が情報をやり取りするための手段。

注 3）　HDLC：High level Data Link Control の略。
1 対 1 のパケット伝送方式。

注 4）　Java：Sun Microsystems（現：Oracle 社）によって開発されたオブジェクト指向をサポートする汎用のプログラミング言語。

佐藤　一男
電力プラント事業本部
システム製造部　保護制御装置設計グループ　所属