

# 送電用変電所用 IP 対応インタフェース盤

■ 大蜘蛛 昭孝  
Akitaka Okumo

## 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送電用変電所遠方監視制御装置（光対応）子局・監視制御盤・インタフェース盤（以下 IF 盤）（納入年：1998～2011）の後継機種として、新形 IF 盤の開発を進めてきたが、このたび新しいコンセプトにもとづいた IP<sup>注1)</sup> 対応 IF 盤の開発が完了し、2018 年 8 月から納入を開始した。

IP 対応 IF 盤は、現行機の機能に加えて多彩なユーザー支援機能を加えたうえで、現行機器からのコストダウンも同時に実現したので、その概要を紹介する。



送電線 IF 盤 内部

共通 IF 盤 正面

図 1 IP 対応 IF 盤

## 2 特長

### 2.1 装置構成の変更

従来の送電用変電所遠方監視制御装置（光対応）は子局と監視制御盤、各設備に対応した IF 盤の 3 種類で構成されていた。しかし IP 対応 IF 盤は、IF 盤に上位局との伝送機能を実装することで子局が不要となった。また監視制御盤は、市販のパソコンで実現した。

### 2.2 装置の集約

従来の IF 盤は、送電線などの設備単位で 1 面用意していた。しかし IP 対応 IF 盤は、送電線であれば 1 面で最大 4 回線、主変であれば一次・二次に加え三次調相

まで実装可能な構成とした。

盤幅は従来 350 mm と 700 mm であったが、前面保守盤も対応可能とし 700 mm に統一した。

### 2.3 お客さまで変電所形態の設定が可能

送電用変電所の多様な変電所形態に対応できる装置として開発した。変電所の形態や各種個別設定について、従来はメーカーで対応していた設定をお客さまで設定ができるようにした。

### 2.4 完全独立した 2 系列ユニット

CPU、電源、入出力回路などユニットを完全 2 系列化することにより、片系運用を可能とするなど可用性の向上を図った。

## 3 機能・仕様

### 3.1 機能概要

- (1) 上位局からの遠方操作、計測・表示（遠方監視制御装置子局機能）
- (2) 受電機器、変電所共通項目の直接操作、計測・表示
- (3) 変電所全体の HMI<sup>注2)</sup> 機能からの監視・表示
- (4) ソフトインタロック機能
- (5) 同期並列検定機能
- (6) 共通条件の組み合わせと伝送機能（共通 IF 盤）
- (7) 入力条件を組み合わせた接点出力
- (8) ユーザーで変更可能な整定、設定ならびにスケルトン作成ツール

### 3.2 IF 盤の種類

送電用変電所の多様な変電所形態に対応するため、IP 対応 IF 盤は下記をラインナップしている。

- ・ 共通 IF 盤
- ・ 送電線 IF 盤（最大 4 回線、275 kV 回線にも対応）
- ・ 母線・母連・母線区分 IF 盤（7 ブスタイまで対応）
- ・ 主変一次・二次・三次調相 IF 盤
- ・ MC IF 盤（A 母線、B 母線）
- ・ 所内 IF 盤（4 バンクまで対応）
- ・ 母線調相 IF 盤

### 3.3 選択制御機能

IP 対応 IF 盤は上位システムからの遠方監視制御およ

び直接制御（現地にて HMI スケルトン画面から操作）が可能である。

### 3.4 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、上位システムに変圧器のタップ位置を 23 タップまで伝送可能である。

### 3.5 同期並列指令機能

同期並列指令機能をソフトウェアで実現し、各 IF 盤の完全に独立した 2 系列のユニットに実装することで、しゃ断器ごとの使用・不使用を設定により可能とした。

これにより、共通 IF 盤と各 IF 盤の盤間で同期検定用や共通母線用の制御ケーブルを不要とした。また、同期並列指令の条件である電圧差や位相差などが機器単位で設定可能となり、系統運用の自由度も向上した。

### 3.6 装置構造

従来の IF 盤と同様に前面保守構造（集中配置）を採用した。材質にはステンレスを採用することで塗装面を扉に限定し、VOC<sup>注3)</sup>削減にも寄与した。

また地下変電所（分散配置）に対応した構造や前後面保守に対応した構造も順次ラインナップに追加していく。

### 3.7 HMI 機能

汎用パソコンのブラウザを使用し、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、これにより使用するパソコンにはプラグインソフトを不要とした。

送電用変電所は、変電所ごとに設備構成が異なるためスケルトン画面はメーカーで作成していた。今回 HMI にスケルトン作成ツールを追加し、お客さままで変電所形態にあわせたスケルトンの作成を可能とした。作成したスケルトンから変電所の直接操作が可能である。

また共通 IF 盤では、当該変電所のスケルトンを一括で表示できる機能を搭載した。このスケルトン画面を

使用することで他の機器状態を確認しながら操作が可能となる。

### 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。

- (1) 入力波形の記録機能
- (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／電流計測（方向付）、高調波計測
- (7) 遠隔運用機能
- (8) ポジション（メッセージ・警報など含む）設定機能

### 3.9 ソフトインタロック

IP 対応 IF 盤は、従来から採用しているしゃ断器、断路器接点による直接インタロックだけでなく、盤内に情報として取り込まれているしゃ断器や断路器の条件をソフトウェアで処理するソフトインタロックも標準で実装している。

HMI によりソフトインタロックの使用／ロックおよびインタロック条件の構築が可能である。

## 4 おわりに

IP 対応 IF 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、2020 年度中に送電線と母線など異なる機能を 1 面に実装した IF 盤をリリースする予定である。

また現在は国内標準の設計であるが、基板交換による国際標準 IEC61850 対応を想定している。

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

### ■ 語句説明

注 1) IP : Internet Protocol の略。  
インターネットを実現しているネットワーク・プロトコル。

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) VOC : Volatile Organic Compounds の略。  
揮発性有機化合物。常温常圧で大気中に容易に揮発する有機化学物質の総称。

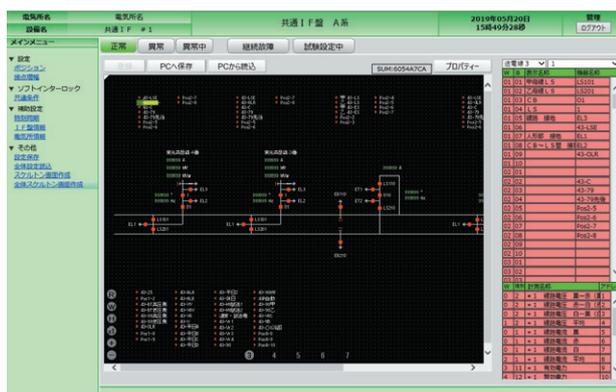


図 2 HMI スケルトン作成ツール

### 大蜘蛛 昭孝

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