

IP 化装置

(2 階層制御システム向けゲートウェイ)

■ 藤澤 光剛

Mitsuyoshi Fujisawa

■ 桑原 大輔

Daisuke Kuwahara

1 はじめに

東京電力パワーグリッド（株）では、変電所に遠方監視制御装置（TC）を設置し、制御所に監視制御システム（変電所集中監視制御装置または2階層制御システム）を設置し、双方を接続することで、変電所内設備を遠方から監視・制御することを実現している。

これまで遠方監視制御装置は監視制御システムとの接続に際し、HDLC^{注1)} または CDT^{注2)} 伝送方式を利用していたが、設備更新に伴い伝送に IP を利用した IP-I/F 装置^{注3)} や IP 伝送方式 TC への置き換えが進んでいる。IP 伝送に変わることにより、既存のネットワーク網を利用することができ、設備投資費用の削減が期待できる。

東光高岳では、2 階層制御システムと IP-I/F 装置、IP 伝送方式 TC 間の通信プロトコルを変換するゲートウェイとして IP 化装置を開発し、2019 年 3 月から納入を開始したので、ここに紹介する。



図 1 IP 化装置

2 装置構成

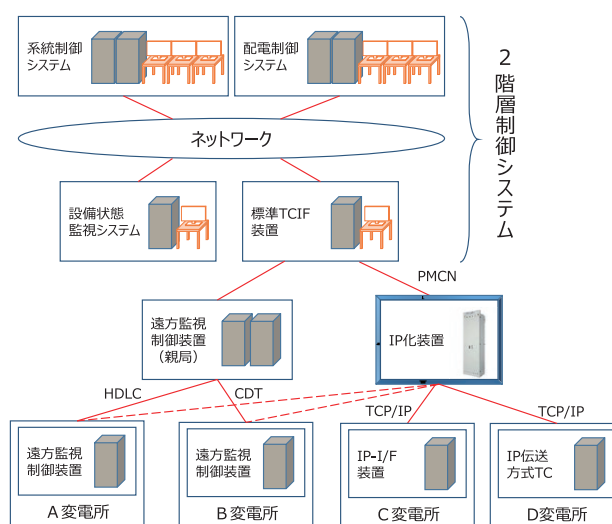
2 階層制御システムにおける監視・制御用の各システムは、標準 TCIF^{注4)} 装置を通して変換されたデータをもとに変電所内設備の監視・制御を行う。

既存の構成では、標準 TCIF 装置と遠方監視制御装置（HDLC、CDT）の間に設置されている親局にて、変電所内設備の情報を集約・変換し標準 TCIF 装置に伝送している。

IP 化装置は、標準 TCIF 装置と IP-I/F 装置や IP 伝送

方式 TC の間に設置され、変電所内設備の情報を集約・変換し、標準 TCIF 装置に伝送する。

IP 化装置を設置した際のシステム構成図を図 2 に示す。



※遠方監視制御装置はIP化装置経由での接続も可能

図 2 システム構成図

3 特長

3.1 ハードウェア

(1) 2 系列化による可用性の向上

本装置内で使用している CPU ユニットやハブ、電源などの機器は 2 系列化されており、障害が発生しても片系列にて運用を継続させることができる。また、片系列での運用を継続したまま故障した機器の交換が可能となっており、装置全体を停止することなく復旧させることが可能となっている。

(2) 消耗品レス化による保守性の向上

各機器は消耗品であるファンやバッテリーを搭載していないため、メンテナンスフリーな構成となっている。

3.2 ソフトウェア

(1) PMCN^{注5)} プロトコルの採用

本装置は、標準 TCIF 装置との通信に PMCN プロトコルを採用している。PMCN プロトコルは、二つの独立した回線に対して同一データを送信することで、片経路の障害発生時も継続して通信可能としている。

また、高速で通信ができる UDP^{注6)} を使用していな

がら、送受信に失敗したときに再送を行う送信保証機能も備えており、高速かつ高信頼な通信を実現している。

(2) Web ブラウザによるメンテナンス

2 階層制御システムにて IP 化装置の状態や装置異常情報の取得を行っている。

異常発生時には IP 化装置内の CPU ユニットに PC を直接 LAN ケーブルで接続することでメンテナンスが可能となっている。このとき、専用のソフトウェアではなく汎用の Web ブラウザにてアクセスすることができるため、特定の PC によらず作業することが可能となっている。

4 機能・仕様

4.1 機能

(1) 対向装置

変電所に設置された対向装置の一覧と、各装置との通信プロトコルを表 1 に示す。

表 1 対向装置と通信プロトコル

対向装置	プロトコル
遠方監視制御装置	HDLC, CDT
IP-I/F 装置	TCP/IP
IP 伝送方式 TC	TCP/IP

(2) プロトコル変換

遠方監視制御装置、IP-I/F 装置などの対向装置のプロトコル (HDLC, CDT, TCP/IP) の違いを吸収し、統一プロトコル (PMCN) に変換し、2 階層制御システム向けに集配信する。

(3) 2 回線接続

IP 化装置と各対向装置間は 2 回線で接続され、オンライン回線とスタンバイ回線で運用している。対向装置ごとにオンライン回線を任意の回線に割り当てることができる。

オンライン回線に障害が発生したとき、スタンバイ回線をオンライン回線へと切り替えることで、対向装置との通信を継続可能としている。

(4) ログの保存

IP 化装置は表 2 に示したログを保存する。

表 2 ログ種別

名称	内容
装置ログ	IP 化装置の動作や異常などのログ
通信ログ	対向装置との通信ログ
制御ログ	変電所内設備に対する制御ログ

(5) メンテナンス機能

Web ブラウザからログインすることにより、下記のメンテナンスを行うことができる。

- ・対向装置との接続設定の変更
- ・通信ログや装置ログなどの取得
- ・対向装置とのオンライン回線の切替

4.2 仕様

IP 化装置の仕様として、対向可能な装置の種別およびその最大実装数を表 3 に示す。ただし、IP 化装置 1 台に対して各装置の合計は 96 対向以内である。

表 3 最大実装数

対向装置	最大実装数
遠方監視制御装置 (HDLC, CDT)	48 対向
IP-I/F 装置	96 対向
IP 伝送方式 TC	96 対向

5 おわりに

本装置の導入により、変電所の IP 化・デジタル化の促進が期待される。今後は、変電所の IP-I/F 装置・IP 伝送方式 TC への設備更新に合わせて、IP 化装置を順次納入する予定である。

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、厚くお礼申し上げる。

■ 語句説明

注 1) HDLC : High-Level Data Link Control の略

注 2) CDT : Cyclic Digital data Transmission の略

注 3) IP-I/F 装置 : 送電用変電所用 IP 対応インタフェース盤の略

注 4) TCIF : テレコンインタフェースの略

注 5) PMCN : Protocol for Mission Critical industrial Network use の略

注 6) UDP : User Datagram Protocol の略

藤澤 光剛

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 監視制御システム設計グループ 所属

桑原 大輔

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 監視制御システム設計グループ 所属