

〔2〕 電力用設備

近年、電力会社を取り巻く環境の変化は著しく、取組むべき課題は多岐にわたっている。

具体的には、カーボンニュートラルに向けた再生可能エネルギー導入拡大に対する電力系統の増強・安定化対策や電力品質対策、加えて託送料金制度改革に向けた高経年設備に対する最適な予防保全技術の開発などが挙げられる。

このような状況下で、当社は、2023年も顧客のニーズに応え、特徴ある受変電設備製品の開発・改良を行い、製品を納入することができた。

調相設備分野では、変電所向けに66kV 可変容量調相設備、制御保護継電装置を納入した。調相設備は、ガス絶縁開閉装置（GIS）で個別に開閉することができ、電力系統の急速な負荷変動にも高速に応動することで、柔軟な電力品質の維持に寄与している。

変電設備分野では、水力発電所向けに72kV GIS、昇圧変圧器を納入した。GISには民需変電設備や太陽光・風力発電所などに数多く納入しているコンパクトな超縮小形GISを採用し、高い安全性と信頼性により水力発電の安定供給に寄与している。

監視制御・保護システム分野では、交流／直流変換所へ高調波測定・監視装置を納入した。高調波は第50次までの高次を測定でき、加えてオシロ機能を具備させることで、電力品質のさらなる監視に寄与している。また、同変換所へは、交流フィルタ保護装置も納入した。32bitCPUを採用することで、演算精度、処理速度が向上し、また、事故時の波形記録機能追加により、変換所の安定運用に寄与している。さらに、同分野では、オシロ波形解析ソフトの改修を行い納入した。従来からOSのバージョンアップなどで改修してきたが、今回、デジタル変電所仕様のオシロデータを解析できるようにさらなるバージョンアップを行った。これにより、迅速な事故原因の究明に寄与している。

2024年も引き続き電力会社の新しいニーズに応えるべく開発・改良を推進していく所存である。

2. 1 調相設備

2. 1. 1 66kV 可変容量調相設備および制御保護継電装置

北海道電力ネットワーク株式会社 上磯変電所に可変容量調相設備として、66kV コンデンサ設備40 (20+20) Mvar、66kV 分路リアクトル設備40 (20+20) Mvar、および制御保護継電装置を納入した (図1、図2)。



図1 66kV 分路リアクトル (左) および66kV コンデンサ (右)



図2 制御保護継電装置

本設備ではGISによりコンデンサまたは分路リアクトル2台を個別に開閉することで、遠方から高速で容量の切替を可能にした。コンデンサ設備については、2回路の直列リアクトルを共通化して一体の容量切替設備として構成した。また、分路リアクトル設備は2回路の本体部分を同一の防音カバーに収納することで、省スペース化に寄与している。

今回のコンデンサの納入により、電力システムの急速な負荷変動にも高速に応動することができ、柔軟な電力品質の維持に寄与している。

また、可変容量調相設備の制御、保護機能を担う装置として、デジタル形分路リアクトル制御保護継電装置、デジタル形コンデンサ制御保護継電装置も納入した。納入した装置は、保護継電装置として2回路を一体とした機器保護機能に加え、断路器とガス遮断器の操作機能、母線電圧入力切換機能、電圧・無効電力制御機能、計測機能、警報表示機能も備えている。また、必要機能を1つの盤面に集約し、断路器のインターロック機能も盤内に設けることで、盤外配線の簡略化も行っている。

今後も顧客のニーズにあった新しい製品開発を通じて電力の安定供給へ貢献を続けていく所存である。

2. 2 変電設備

2. 2. 1 72kV 連系変電設備

再生可能エネルギー発電事業を展開する東京電力リニューアブルパワー株式会社の落合発電所に、GISと昇圧変圧器を納入した。(図3)

本設備は、水力発電された電力を送電系統へ接続する設備であり、CO₂を排出しない再生可能エネルギーである水力発電の安定供給に貢献する。

GISには、コンパクトな超縮小形GIS「XAE7^(*)」を採用。本製品は、民需受電設備や太陽光発電、風力発電などに数多くの納入実績があり、高い安全性と信頼性が評価され今回の納入に至った。

納入設備の概要は以下のとおりである。



図3 72kV 連系変電設備

【概要】

- (1) 72kV 超縮小形GIS (XAE7)
- (2) 66kV 7.8MVA 高効率変圧器 (GIS直結形) 1台

2. 3 監視制御・保護システム

2. 3. 1 高調波測定・監視装置

四国電力送配電株式会社 阿南変換所に納入している高調波測定・監視装置(1群、2群)について、老朽化のため装置の更新を行った(図4)。以下にその概要を紹介する。

【概要】

- (1) 納入装置
 - ・高調波測定・監視装置 1面
- (2) 特徴
 - ・高調波測定・監視機能
 - 50次までの整数次高調波と中間高調波、総合歪率(電圧)、高次高調波合成電流の測定が可能。監視機能として相毎に最大6次数分(2~13次、総合の内いずれか)の警報出力設定が可能。
 - ・充実した解析機能
 - 高調波データ: 数値解析、時系列解析 等
 - オシロデータ: 瞬時値、実効値、電力、ベクトル、対称座標、高調波解析 等
 - ・直流電圧入力 of 測定
 - 直流電圧要素に対応したユニットタイプを実装することで、直流系統の高調波成分の測定が可能である。
 - ・ハードウェアのコンパクト化
 - 実装ユニットのコンパクト化により、既設が盤幅700mmの2面に対して、今回納入した装置は、盤幅700mmの1面で構成しており、設置面積の削減を実現した。



図4 高調波測定・監視装置

2. 3. 2 交流フィルタ保護装置

四国電力送配電株式会社 阿南変換所に納入している交流フィルタ（ACF）保護装置について、老朽化のため装置の更新を行った。対象装置4面のうち、2面については納入済で、残り2面について今後納入予定（図5）。

以下にその概要を紹介する。

【概要】

（1）納入装置

- ・ ACF保護装置 計4面
 - 1群ACF保護装置（A系、B系） 2面
 - 2群ACF保護装置（A系、B系） 2面

（2）特徴

- ・ 保護方式

電気式保護（ACF設備内故障検出要素、高調波過負荷検出要素、母線保護要素）機能および機械式保護機能を有し、ACF設備内の各種異常を検出および母線事故検出を行い、ACF設備を保護する。
- ・ ハードウェア共通化

他所で近年更新したACF保護装置のハードウェアをベースとして設計し、保守性を確保している。
- ・ 性能向上

更新前の装置と比較し、32bitCPU採用により演算精度および処理速度が向上、パソコン（汎用ブラウザ）のヒューマンインターフェース採用により保守性が向上、事故時の波形記録機能追加により解析性能が向上している。



図5 交流フィルタ保護装置

2. 3. 3 オシロ波形解析ソフト

東京電力パワーグリッド株式会社でのデジタル変電所（デジ変）の運用開始に先立ち、当社が従来から納めているオシロ波形解析ソフトの改修を実施した（図6）。

変電所では、システムの安定性・品質維持のために、系統の状態を記録する装置（総合記録装置）が設置される。本ソフトは、総合記録装置によって記録された事故波形データの効率的な解析を可能とし、迅速な事故原因の究明に貢献している。

デジ変仕様の総合記録装置では、従来と異なる仕様でデータを記録しており、本改修によって、デジ変仕様のオシロ波形データの解析に対応した。

今後のデジ変の普及に伴って、本ソフトの活躍の幅が広がることが予想される。

以下に本ソフトの特徴を紹介する。

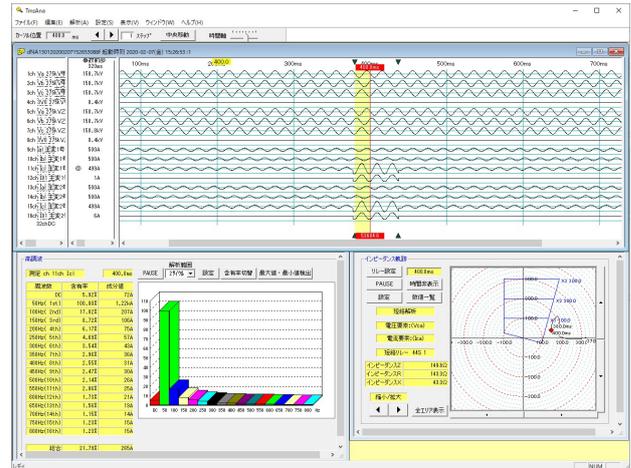


図6 解析画面

【特徴】

- (1) デジ変仕様のオシロ波形データの解析に対応
 - 従来の3200Hz/4800Hzサンプリング、記録長10秒までのオシロ波形データに加えて、デジ変仕様の12800Hzサンプリング、記録長40秒までの波形解析に対応し、より高度な事故解析が可能となった。
- (2) 事故解析を支援する多彩な機能を搭載
 - 波形データを基に、事故点の検出、実効値解析、ベクトル解析、高調波解析、対称座標解析、インピーダンス軌跡解析等、多彩な解析機能を使用することができ、事故原因の究明を効率的に行うことが可能である。

(*) 「XAE7」は、日新電機㈱の登録商標です。