

## 〔2〕 電力用設備

電力会社は今激変の時代を迎えている。すなわち、2016年度から実施される電力小売りの完全自由化、現在検討中の発送電分離を含めた電力システムの変革、非常時対応のための電力システムの増強、大量導入される再生可能エネルギーに対する系統の安定化対策など事業環境変化への対応が求められている。

このように、電力会社を取り巻く環境は厳しい状況が続くが、高品質の電力を安定して供給するために様々な取り組みをされており、電力用設備に対しては、さらなる高品質・低廉化はもちろんのこと、省資源、省エネルギー、省力化や耐環境性の向上が求められている。また、高度成長期に導入された高経年設備に対しては、劣化診断による予防保全、長寿命化、さらには更新に際しての優先順位付けや更新工事の工期短縮と省力化などにも取り組まれている。

一方では、地球環境問題からCO<sub>2</sub>削減やSF<sub>6</sub>ガスの低減の動きがあり、大規模太陽光発電所（メガソーラー）や風力発電所の建設など、積極的に再生可能エネルギーの活用にも取り組まれている。

このような状況下で、14年度はお客さまニーズに応えた特徴ある変電設備製品の開発・改良を行い納入した。

調相設備分野では、大容量の22kV縮小形コンデンサ設備を更新設備として納入し、従来比で大幅な省スペース化を実現した。また、分路リアクトルでは周辺機器を一体化することにより、コンパクト化と現地工事の省力化を実現している。

開閉装置分野では、72/84kV縮小形GISに加え、ポリマー碍管を使用した84kVガス遮断器を開発し、安全性の向上と軽量化を実現し、更新用設備として電力品質の安定化に貢献が期待される。

監視制御・保護システム分野では、デジタル形の調相保護継電装置、回線選択保護継電装置、直列コンデンサ保護継電装置についてコンパクト型を開発、納入した。さらに、既設更新用として現地工事の省力化に配慮した保護リレーユニットを開発した。

15年度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 東京電力株式会社 新信濃変電所の縮小形電力用コンデンサ設備（22kV 40Mvar）更新

東京電力株式会社 新信濃変電所の縮小形電力用コンデンサ設備（22kV 40Mvar 2群）を更新した。

新信濃変電所は東日本の50Hzと西日本の60Hzを相互に変換する周波数変換設備を備えており、電力の安定供給を支える重要な拠点となっている。1977年に運開した1号変換器と同じ時期に納入された電力用コンデンサのうち、60Hz側の設備を更新した。

東京電力株式会社 殿向けの22kV回路用では、最大容量となる40Mvar器の採用により、コンデンサ部分を従来品の単相器3台構成から1台構成に削減、設置面積で56%のコンパクト化を実現した。

今後も、製品の省スペース化・高品質化を通じて、電力の安定供給へ貢献を続けていく所存である。



図1 縮小形電力用オールフィルムコンデンサ設備

## 2. 1. 2 分路リアクトル

四国電力株式会社殿の伊尾木川発電所へ分路リアクトル (66kV 7.5Mvar 70dB) を納入した。

この設備の特徴は、機器の全高を抑えるとともに、放熱器や保守点検用部材をリアクトル本体タンクに直接取り付けすることで、機器全体の小型化と、現地での絶縁油処理を伴う組立作業を極小化した完成状態での全装搬入を実現している。



図2 分路リアクトル  
(66kV 7.5Mvar 70dB)

## 2. 2 ガス絶縁開閉装置 (GIS)

### 2. 2. 1 ガス遮断器 (GCB) 84kVプラグイン形ガス遮断器

安全性の向上に配慮し、従来の磁器碍管を使用した機種に替わり、ポリマー碍管を使用した機種を新たに開発した。特徴としては、

- (1) 安全性の向上………ポリマー碍管の適用により、万が一の碍管破損の際にも破片の飛散を防止できる。
- (2) 機器の軽量化………ポリマー碍管の適用による軽量化により、建屋負担を軽減できる。
- (3) リプレース対応………GCBの寸法を磁器碍管の機種と同一にしており、既設の固定部を使用したままGCBのみのリプレースが可能である。
- (4) 保護機器の追加対応………避雷器を追加（オプション）できる構造とした。

が挙げられる。

本開発により、従来器の課題であった、磁器碍管の破損・飛散による危険性の回避、避雷器の追加が可能となった。

また、GCBの主要構成部品である遮断部、操作器は、72/84kV新縮小形GISと同一のものを採用しており、長期にわたり安定した運転が可能である。

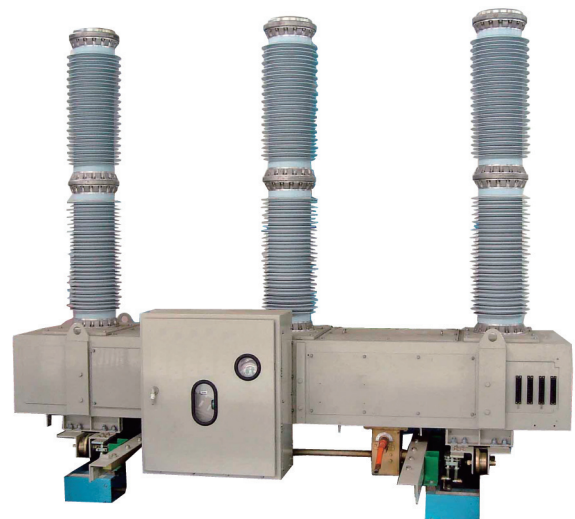


図3 84kVプラグイン形ガス遮断器

## 2. 3 監視制御・保護システム

### 2. 3. 1 デジタル形調相保護継電装置

32bitCPUを採用したデジタル形調相設備用保護継電装置を全国展開している。今回、東京電力株式会社殿向けにHI-PC方式（パソコンによるヒューマンインタフェース仕様）を付加したデジタル形調相保護継電装置を開発、納入した。以下にその概要を紹介する。

#### 【概要】

- (1) コンデンサ保護継電器とフィーダ保護継電器を従来は個別ユニットとしていたが、32bit形は1台に集約しコンパクト化を図った。
- (2) コンデンサ設備により大地据置式と絶縁架台方式で保護整定範囲が異なるため、従来は個別ユニットとしていたが、32bit形では1台に集約した。
- (3) SC本体機器更新による保護方式変更（オープンデルタ化）で保護継電装置が容易に対応できるようにするために差電圧方式とオープンデルタ方式を設定で切替可能としている。装置部分は試験端子部をブロック化し、現地改造時間の短縮を図った。



図4 装置外観写真（東京電力殿納入） 20147⑥



図5 装置外観写真（東京電力殿納入） 20147⑬

### 2. 3. 2 デジタル形直列コンデンサ保護継電装置

関西電力株式会社殿 城端開閉所には大黒部幹線の送電容量増加対策として直列コンデンサ設備（以下、SrC設備）が設置されている。

今回、SrC設備を監視制御・保護するデジタル形直列コンデンサ保護継電装置を開発し、既設装置の更新を実施した。以下にその概要を紹介する。

#### 【概要】

- (1) 保護方式  
SrC設備の内部故障を差電流により高速検出し、線路CBへ遮断指令を出力する。また、系統の異常電流（分数調波電流など）を検出し、SrC設備のバイパスCBへ投入指令を出力する。
- (2) 装置構成  
小型化を目的に開発されたデジタル形リレーユニットの採用により、既設の盤幅700mmから350mmに縮小化し、更に入力変換部、デジタル

リレー部、および出力補助リレー部をメイン・フェイルセーフに分割し信頼性の向上を図った。

- (3) 運用性・保守性  
計測表示、データセーブ、および自動監視機能の実装により運用性・保守性の向上を図った。



図6 デジタル形直列コンデンサ保護継電装置 20149⑫



### 2. 3. 3 デジタル形回線選択保護継電装置、デジタル形方向距離保護継電装置

デジタル形回線選択保護継電装置は、1990年に中国電力株式会社殿への納入を開始し、その後、32bitCPU化、HI-PC方式（パソコンによるヒューマンインターフェイス仕様）対応化といった開発を行ってきた。

今回、中国電力株式会社殿の盤仕様を規定している規格が改定され、その内容に準拠するために装置構成を主保護盤、後備保護盤の2面構成とし、後備保護盤は1、2L回線毎にハードウェアを分離する必要もあり、採用するユニットの見直しによる開発を行った。開発した装置は、中国計器工業株式会社殿を通じて中国電力株式会社殿への納入を開始した。

以下にその概要を紹介する。

#### 【概要】

- (1) 回線選択保護継電装置の後備保護機能が独立した後備保護盤は、方向距離保護継電装置としての適用も可能となった。
- (2) 後備保護盤は、1、2L回線分離仕様としたことで回線単位での停止が可能となり、メンテナンス性の向上が期待できる。



201325®



201325®

図7 装置外観写真  
(左：後備保護盤、右：主保護盤)

図8 HI-PC接続時

### 2. 3. 4 関西電力向け保護リレーユニットの交換更新について

今回、関西電力株式会社殿向けに納入したアナログ形過電流保護リレーおよび方向距離保護リレーの更新時期を迎えるに際して、32bit形デジタルリレーへのユニット交換による部分更新を提案するため、更新用アダプタユニットの開発を行った。以下にその概要を紹介する。

#### 【概要】

- (1) 既設のアナログ形と現状の仕様に準拠した装置には仕様に差異があるため、追加が必要な器具を事前に工場内でアダプタユニットに実装し、現地での器具設置、配線作業の省力化を図った。
- (2) 各既設装置に柔軟に対応するため、追加する回路をパターン化し、アダプタユニットの標準化を図った。
- (3) 新盤への更新に比べ工期を短縮することができるため、更新工事の業務量低減と更新コスト抑制に繋がった。



図9 ユニット交換実施例① 装置外観写真（関西電力殿納入）

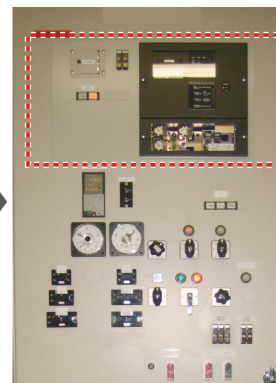


図10 ユニット交換実施例② 装置外観写真（関西電力殿納入）