

〔2〕 電力用設備

電力会社では高度経済成長期に大量に導入された設備が高経年となり、更新時期を迎えている。更新に際しては省資源、省エネルギー、省力化を求めると共に、劣化診断による更新の優先順位付けなどを模索されている。

一方では地球環境問題からCO₂削減やSF₆ガス低減の動きがあり、大規模太陽光発電所(メガソーラ)の建設に着手されるなど、再生可能エネルギーの活用にも取り組まれている。さらに、太陽光発電を主とした再生可能エネルギーの大量導入を見据えた系統への影響評価や対策検討も開始されている。

このような状況下で2010年度は顧客ニーズに応えた特長ある製品を開発・納入した。

調相設備では新形オールフィルムコンデンサの特長を生かした66kV・80MVarコンデンサ設備を開発・納入し更なるコンパクト化による省資源化を実現した。また、可変容量型の分路リアクトルの小型化品を開発・納入したほか、フィルタ設備用として信頼性に優れた当社独自方式のリアクトルや、遮断器と一体化した省スペースの高圧分路リアクトルを納入した。

開閉装置では既設GIS設備の更新工事に新縮小形GISを適用し、既設設備の1/2を、空きスペースを有効活用して運転状態で実施した。今後の更新工事のモデルケースとして展開が期待される。

監視制御・保護システムでは小型・軽量化、高性能、高信頼性、保守性向上の特徴を有する各種デジタル保護継電装置や可搬式デジタル形仮りレー装置、地磁気誘導電流測定装置などの新製品も納入し、省資源、省力化、信頼性向上に貢献している。

配電設備では顧客ニーズを取り込んで、高信頼性で小型・軽量化を目的とした22/33kVケーブル直結型柱上ガス開閉器を開発・納入した。

2011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 新形オールフィルムコンデンサ設備(66kV80Mvar)

東京電力株式会社殿の既設油浸紙コンデンサ設備の更新に伴い、2008年より当該設備を納入開始し、2010年12月末現在、合計23群795Mvarを納入済である。

昨年は66kV80Mvar設備を初納入した。本設備は新形オールフィルム素子適用により、コンデンサ本体をコンパクト化・軽量化および低ロス化(CO₂削減)するとともに、コストダウンを実現している。

新形品の特長としては下記が挙げられる。従来品との比較を表1に示す。

コンパクト化：設置スペースを従来品の92%に低減
 軽量化：総質量を従来品の75%に低減
 低ロス化：設備損失値を従来品の82%に低減

今後、66kV20Mvar器、66kV60Mvar器の納入が予定されており、新形オールフィルムコンデンサ設備のラインアップをさらに拡充していく。

表1 従来品と新形品の比較(66kV80Mvar設備)

	従来品	新形品
設備寸法 [m]	W:8.3×D:9.0×H:4.4 (開閉器, 保護装置含む)	W:7.8×D:8.8×H:4.6 (開閉器, 保護装置含む)
設置スペース [m ²]	74.7 (100%)	68.6 (92%)
設備総質量 [トン]	140 (100%)	105 (75%)
設備損失 [kW]	89.3 (100%)	72.8 (82%)



図1 東京電力株式会社殿 新古河変電所設置
66kV 3相 50Hz 80Mvar

2. 1. 2 可変容量分路リアクトル

関西電力株式会社殿敷津変電所向けに可変容量分路リアクトル(77kV 20-40Mvar 50dB)を納入した。

【特長】

- (1) 容量切換にLTC(負荷時タップ切換装置)を採用することで、設置スペースの縮小化(従来品の約30%減)を実現。
- (2) 環境に配慮した低損失(従来品の40%以上減)となっており、CO₂の削減にも寄与。

今後もコンパクト・低損失・低騒音に対応する、環境配慮形製品を納入していく。



図2 可変容量分路リアクトル
77kV 3相 60Hz 20-40Mvar

2. 1. 3 高圧分路リアクトル

中国電力株式会社殿境港変電所向けに、真空遮断器付の分路リアクトルを納入した。

この設備の特長は、高圧級大容量の分路リアクトルと真空遮断器盤を同一基礎の上に搭載し、充電部はダクト内に収納していることから、省スペースで安全性に優れている。



図3 高圧分路リアクトル
6.6kV 3相 60Hz 1500kvar 真空遮断器盤付属3台

2. 1. 4 フィルタ用リアクトル設備

電源開発株式会社殿佐久間周波数変換所では、東日本と西日本で異なる周波数を、周波数変換器を介して東西の電力融通を行っている。周波数変換設備には高い信頼性が要求され、また電力品質を確保する目的で、変換時に発生する高調波を吸収するフィルタ設備が設置されている。

今回、このフィルタ設備用のリアクトルについて、50Hz側と60Hz側の双方が全面更新されることとなり、既存の乾式品に対して信頼性に優れた、当社独自の電磁遮蔽空芯方式を適用した油入りリアクトルを納入した。

【改修対象設備】

275kV 3相 300MW用フィルタリアクトル

50Hz側：5調波用、7調波用、11調波用、13調波用、高次調波用

60Hz側：5調波用、11調波用、13調波用、高次調波用



図4 フィルタ用リアクトル設備

2. 2 ガス絶縁開閉装置(GIS)

2. 2. 1 84kV新縮小形GIS

関西電力株式会社 南大浜変電所のGIS更新工事の第1期工事として84kV新縮小形GIS 18ユニットを納入した。

南大浜変電所は、架台上にGIS設備が設置されており、第1期工事では架台上全体の1/4程度の空きスペースに84kV新縮小形GISを適用し、既設GIS設備規模の1/2を更新した。

なお工事は、既設GIS設備運転中で行い、据付を終了した。



図5 84kV新縮小形GIS

2. 3 計測装置

2. 3. 1 可搬式デジタル形仮り継装置の開発

従来の可搬式アナログ形仮り継装置の後継機種として、可搬式デジタル形仮り継装置を開発し、関西電力株式会社 南大浜へ納入した。仮り継装置は、定期点検時に使用され、送電停止をすることなく設備点検が可能となる。

従来形と比較して、地絡保護に地絡方向要素を追加採用し、保護機能を充実させた。以下に特長と仕様を示す。

【特長】

- (1) トリップ出力回路の二重化により、信頼性を向上させた。
- (2) デジタル化により自動監視機能を充実させ、高信頼度を実現した。
- (3) 入力電流・電圧の簡易計測機能を内蔵している。
- (4) 事故履歴表示機能にて、トリップ時のデータをパネル操作にて読み出しが可能。

【仕様】

- ・制御電源：DC110V 15W以下
- ・定格周波数：60Hz
- ・定格入力・負担：
 - CT二次回路 5A 1VA/相 以下
 - EVT三次回路 110/190V 0.3VA 以下
 - 零相電流回路 5A 1VA 以下
- ・外形寸法：W450×D300×H240mm
- ・重量：11kg 以下
- ・保護機能：短絡保護(51)+地絡保護(67G,51G,64からの選択)



図6 可搬式デジタル形仮り継装置 (KEOR-70形)

2. 4 監視制御・保護システム

2. 4. 1 デジタル形調相設備用保護継電装置

32bitCPUを採用したデジタルリレーによる調相設備用保護継電装置を全国の電力会社殿へ採用をお願いしている。今回、東北電力株式会社殿向け及び中部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）を付加した電力用コンデンサ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。

【特長】

- (1) 極性電圧付オープンデルタ保護方式を採用し、コンデンサ容量の各相間でのばらつきや電源電圧の上昇などによって発生する初期不平衡電圧の大きさおよび位相を記憶・補正することで、1素子故障であっても正確に検出することができる。
- (2) 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デジタルリレーは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ている。



図7 装置外観写真
(東北電力殿納入)



図8 HI-PC接続時

2. 4. 2 地磁気誘導電流測定装置

太陽活動によって地球地磁気に擾乱(以下磁気嵐)が発生することで、電力用直接接地変圧器の中性点に地磁気誘導電流が発生する。地磁気誘導電流は、準直流電流であるため、変圧器の鉄心が磁束飽和し、局所的な発熱による絶縁劣化が発生する可能性がある。

そこで、電力の安定供給および運用のために磁気嵐による電力系統の影響を把握することを目的に変圧器の中性点に流れる準直流電流を測定する装置を開発し、2010年より納入を開始した。本装置のシステム構成は、変圧器の中性点に流れる電流を計測するクランプCTと、計測した電流から地磁気誘導電流である準直流電流を抽出しその結果を記録・送信・監視する記録ユニットで構成されている。



記録ユニット

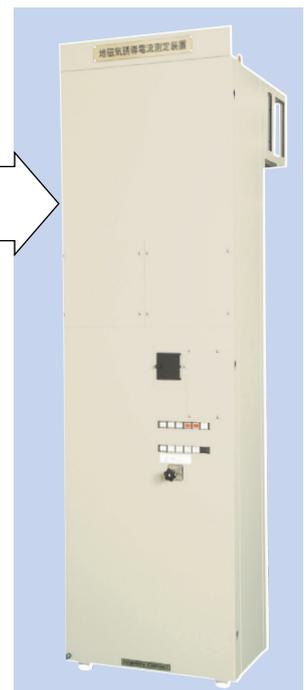


図9 装置外観

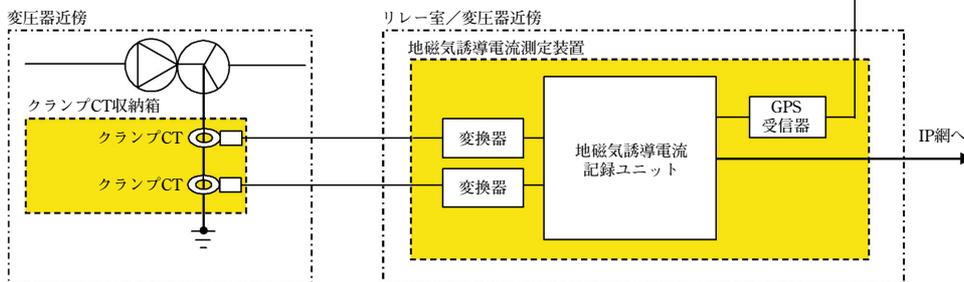


図10 地磁気誘導電流測定装置のシステム構成

2. 5 配電設備

2. 5. 1 22/33kVケーブル直結型柱上ガス開閉器

従来から関西電力株式会社殿に対して、数多くのケーブル直結型柱上真空開閉器の製作・納入実績を有しているが、このたび関西電力株式会社殿との共同研究により、変圧器一次用のケーブル直結型柱上ガス開閉器の開発・製品化を行い納入を開始した。以下に概要を紹介する。



図11 22kVケーブル直結型柱上ガス開閉器外観

【特長】

(1) 小形・軽量化

従来の真空開閉器に比べコンパクト化、軽量化が実現できた。

<体積比>24kV：74%，36kV：36%

<質量比>24kV：81%，36kV：47%

軽量化により33kVではレッカー車が不要となり、工事費用の削減効果が期待できる。

(2) 従来の真空開閉器との互換性

開閉器制御用コネクタを従来の真空開閉器と同じ形式とし、ガス圧低下出力接点は別コネクタとしたことにより、既設との互換性を確保した。

【定格仕様】

- ・ 定格電圧：24kV／36kV
- ・ 定格電流：400A
- ・ 過負荷遮断電流：2000A／1500A
- ・ 操作方式：DC100V電磁投入・不足電圧引き外し