

送電機器・システム

1 中部電力 名北給電制御所

中部電力株式会社名古屋支店名北給電制御所に納入したシステムは、約80か所の変電所を集中監視制御するシステムである。今回、1998年から運用してきた第2世代の給電制御所システムを、中部電力が2002年より適用を進めてきた第3世代給電制御所共通業務ソフトウェア（以下、「共通ソフト」と記す。）を採用したシステムに全面更新し、中部電力の支店給電制御所システムは、11か所すべて共通ソフトを採用したシステムとなった。

この共通ソフトでは、マルチベンダーでの分担開発を採用し、従来、給電制御所ごと、開発メーカーごとに異なっていた業務ソフトウェアを全社統一した。これにより、給電制御所システムのオペレーション統一や、開発期間の短縮を実現させている。

（運用開始時期：2014年2月）

2 Veuxbusシリーズ 送電線保護リレー

新シリーズデジタルリレー（Veuxbusシリーズ）は、初号機適用から4年が経過しており、すでに標準的な低位系（抵抗接地系統）用の送電線保護リレーの開発、納入が進められている。

今回、基幹系（直接接地系統）用の送電線保護リレー（54 kビット/s伝送システム適用）として、東京電力株式会社向けの送電線保護リレー装置を開発・納入した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 電流差動リレーを高速化し、遮断器動作と合わせて3サイクル遮断を実現した。
- (2) 逆相過電圧、零相過電圧リレーにおいて、原理上、第3・第5調波の影響を受けない演算方式を採用した。
- (3) Veuxbusシリーズを採用し、CPU（Central Processing Unit）基板枚数を従来比で $\frac{1}{3}$ とした。
- (4) 盤筐（きょう）体にステンレスフレームを採用し、塗



1 中部電力 名北給電制御所

3 九州旅客鉄道 JR九州電力遠制システム

九州旅客鉄道株式会社総合指令所に納入する電力遠制システムを既設他メーカーよりリプレイス受注し、製作を進めている。2015年3月に予定されている運用開始に向け、現在、最終調整試験を実施中である。

このシステムは64か所の変電・配電設備の監視制御を行うシステムである。既設システムの運用形態を維持しつつ、日立が培ってきた電鉄電力管理システムのノウハウを取り入れ、監視制御サーバをはじめとしたサーバ系の二重系およびネットワーク二重系を基本に、信頼性を確保したシステム構成である。

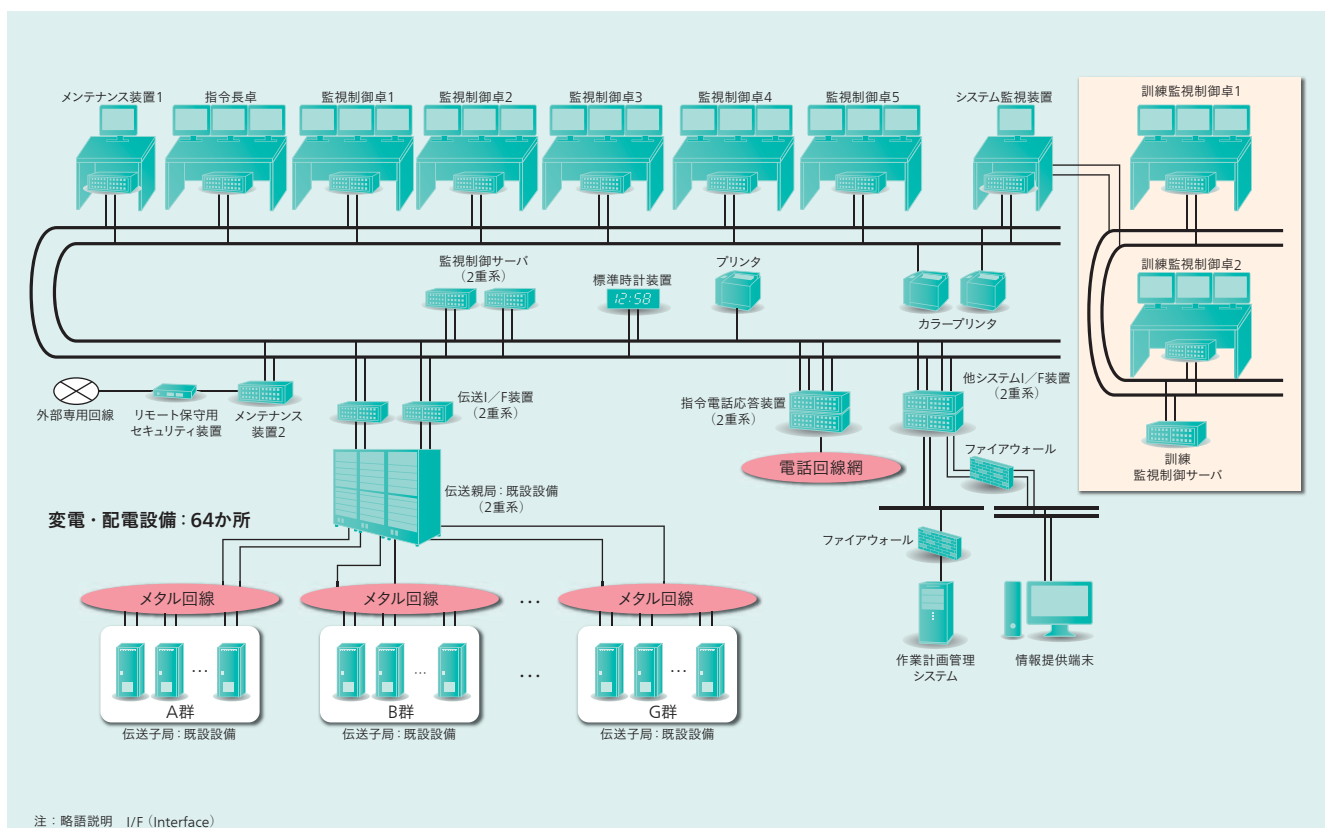
主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 既設の遠制装置と接続するシステム構成となり、既存設備との制御監視データの信頼性を確保する必要があったが、入念な現地調査、および工場内での遠制装置との接続試験を繰り返し実施することにより、大きなトラブルはなく遠制装置との伝送インターフェース機能を開発することができた。
- (2) 指令員が操作する監視制御卓をワイド型の3モニタ構成とすることにより、モニタ間の表示連動画面の追加や系統監視画面の表示範囲を拡張することなどの運用改善策を取り入れ、指令員業務の効率向上を実現した。
- (3) 指令員の技術教育環境として、個別に訓練系システム

2 275 kV電流差動保護リレー盤 (Veuxbusシリーズ)

装工数低減によるCO₂削減に寄与している。

(納入時期：2014年8月)



3 九州旅客鉄道 JR九州電力遠制システムの構成

を導入した。訓練システムにおいては、現地連動模擬機能や事故登録機能を追加し、現地設備の挙動に限りなく近い形での教育訓練環境を提供した。

4 油浸形油圧操作器適用 国内向け550 kV GCBの新JEC対応形式試験の 完了と製品適用開始

GCB (Gas Circuit Breaker : ガス遮断器) は、高電圧大電流を速やかに開閉し、電力系統を保護する機器である。近年、日本国内における高経年機器のリプレイス需要が高まる中、新しい規格を適用した550 kV GCBの形式試験を実施し、製品化した。

主な特長は、以下のとおりである。

(1) 油浸形油圧操作器を適用し、機器の信頼性および保守性の向上を図った。油浸形油圧操作器は、作動油を蓄積するケースに油圧操作器本体を封入することで部品点数の低減とコンパクト化を実現し、メンテナンスフリーを指向している。

(2) 適用規格の「JEC-2300 交流遮断器」が2010年に改正され、遠距離線路故障の考え方が盛り込まれるなど遮断責務が一部見直されたが、この新しい規格に適合することを確認し、市場のニーズに対応した。

(3) 絶縁の最弱点部や動作頻度に対する部品の寿命を評価するデータも取得し、信頼性および保守性の向上を図った。今後、GIS (Gas Insulated Switchgear : ガス絶縁開閉装置) や増大していく高経年機器の更新にも適用し、高付加価値で高信頼の機器を提供していく。

(納入開始時期 : 2014年4月)



4 納入した550 kV GCB

5 電磁操作式VCB適用 72/84 kV C-GIS

電磁操作式のVCB (Vacuum Circuit Breaker : 真空遮断器) を適用したC-GIS (キュービクル形GIS) を開発した。

仕様は、定格電圧72/84 kV、定格電流1,200 A、定格遮断電流25 kA、定格SF6 (六フッ化硫黄) ガス圧力0.07 MPaであり、遮断試験、絶縁試験、温度上昇試験、短時間耐電流試験、連続開閉試験などの形式試験に合格している。

主な特長は、以下のとおりである。

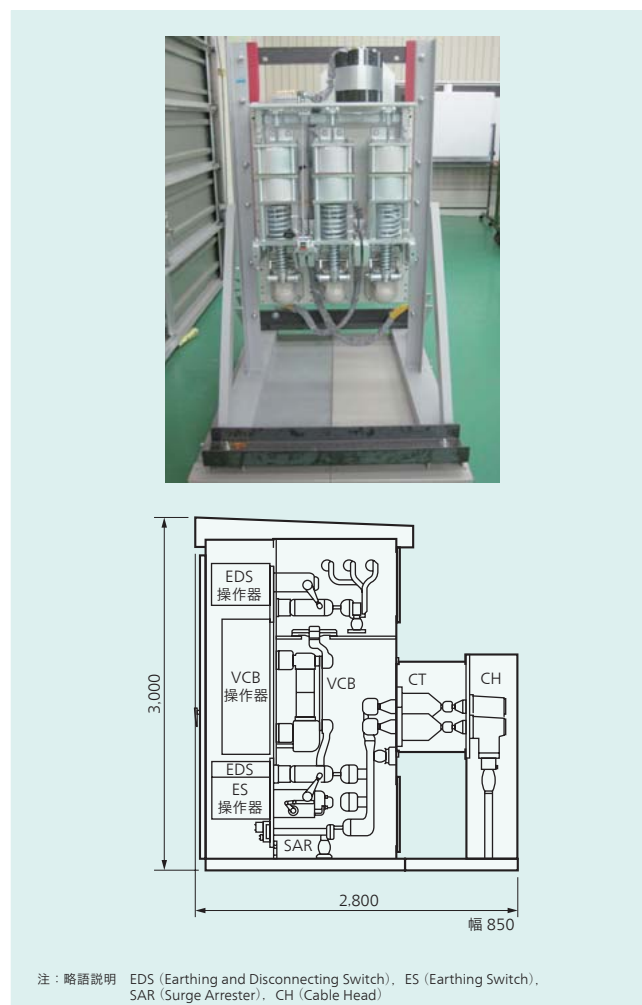
(1) 従来の電動ばね操作式のVCBと比較して部品点数が少なく、メンテナンスの省力化を図ることができる。

(2) 受電点のCT (Current Transformer : 変流器) は、一般的な仕様に対応可能なマルチCTを採用してガスタンク中に収納することで、現地作業の省略化を図っている。

(3) 受電ユニットと変圧器一次ユニットの部品 (ガスタンクなど) を共用化することにより、原価低減を図った。

(4) ユニットのまとめ製作により、短納期対応が可能である。

今後、工場、ビル、交通、公共など各分野の受変電設備への拡販を進めていく。



5 電磁操作式VCBの外観 (左)、C-GISの内部構造 (受電ユニット) (右)



No.	項目	現状品 (標準仕様)	開発品 (低温、高地仕様)
1	定格電圧	30 kV	←
2	定格電流	200 A	←
3	開閉寿命	30万回	←
4	保管温度	-25~+40°C (運転時も同温度)	-40~+40°C (運転時は-25~+45°C)
5	標高	<1,500 m	<3,610 m (検証は4,000 mで実施) (4,000 mは1,500 mの1.38倍の耐圧が必要)

6 低温・高地対応車両搭載VCB

6 低温・高地対応車両搭載VCB

日立は、1970年代から日本国内の在来線や新幹線搭載用の高圧 VCB を納入してきた。また、中国の高速鉄道向け製品も開発し、2005 年より数千台を納入してきた。

これまで中国においては海岸沿いの都市部が高速鉄道運行の主要地域であったが、内陸部への線路延長が計画されている。今回、最も環境仕様の厳しい蘭州－新疆をつなぐ蘭新線用 VCB を開発した。標高 3,000 m 以上の地域の温度や気圧に対応することが環境面の主な変更点である。

厳しい環境での安定した運用をめざし、低温対応材料の採用や、高地に対応した絶縁設計を行った。また、現状品の利点である 30 万回という寿命回数を継続し、環境試験、連続開閉試験などの各種評価を社内で行うとともに、現在、車両に搭載して実線路を走行する現車試験を実施中である。

今回開発した低温・高地仕様の VCB は蘭新線での受注を図るとともに、同線以外の中国内陸部路線への展開をめざしていく。

7 真空バルブの高電圧分野への適用

真空バルブは、電力・電機分野の受変電設備の主要製品である VCB のコア部品として広く使用されており、1968 年の生産開始から 46 年の実績がある。今回、環境負荷が低くメンテナンスの容易な VCB を、中電圧 (1~52 kV)



単機能真空バルブ



世界初[※] C-VIS 用
多機能真空バルブ

注：※) 日立製作所調べ。

7 真空バルブの高電圧分野への適用

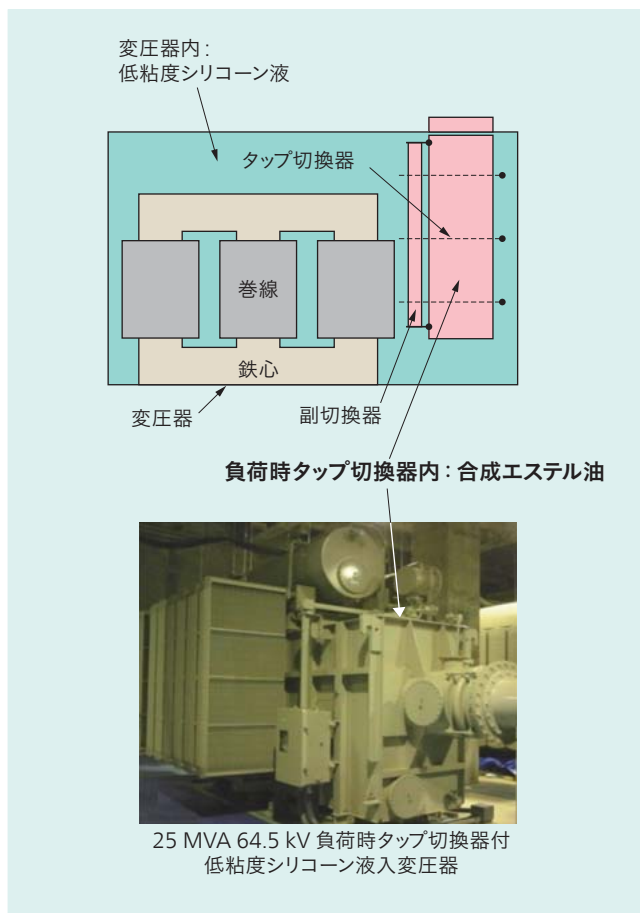
だけでなく 72/84 kV 以上の高電圧分野に適用することをめざして新工場の建設に着手し、2014 年 8 月に稼働を開始した。

日立はこれまで、真空バルブの多機能化や長寿命化などさまざまな付加価値を追求しながら、鉄道車両や船舶、熱帯地方の電源設備など過酷な環境下でも安心して使用できる製品を提供してきた。今後もより多くの顧客に優れた真空バルブ応用製品を提供できるよう、研究開発に取り組んでいく。

8 負荷時タップ切換器付き 低粘度シリコン液入変圧器

独立行政法人産業技術総合研究所の構内の変電機器向けに、グリーンイノベーションをめざして防災安全性、低環境負荷、省エネルギーを考慮した低粘度シリコン液入変圧器 (66 kV, 25 MVA, 負荷時タップ切換器付き) を開発した。

変圧器本体内の主絶縁媒体である低粘度シリコン液の主な特長は、以下のとおりである。



8 負荷時タップ切替器付き低粘度シリコン液入変圧器の内部構成と外観

- (1) 高引火点（250℃）で指定可燃物扱い
- (2) JIS (Japanese Industrial Standards) 規格品で酸化安定性に優れた長寿命
- (3) 低環境負荷（加水分解性）、リサイクル可能、温室効果ガス対象外
- (4) 変圧器の小型化が可能（対ガス絶縁変圧器据付け面積の約80%）

主要付属品の負荷時タップ切替器絶縁筒内の絶縁媒体は、タップ切替時の摺（しゅう）動に適している。また、高引火点（300℃）・低環境負荷（生分解性）の合成エステル油を適用し、真空バルブ式の採用による活線浄油機レス化により、保守・ランニングコストの低減を図った。

今後も、高信頼で多様なニーズに応えた電力用変圧器の製品化をめざしていく。

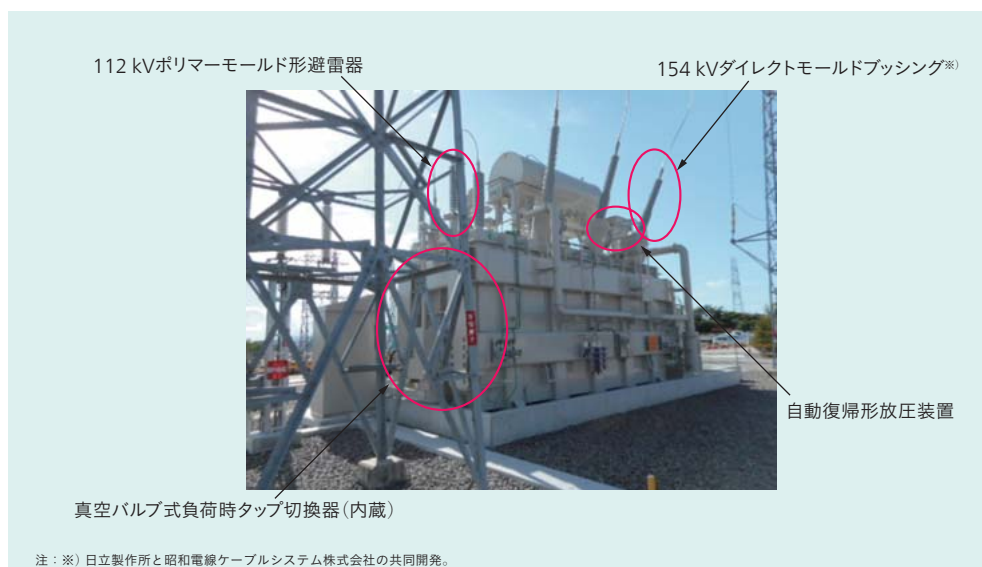
9 東北電力株式会社向け 154 kVクラス高耐震性変圧器

東日本大震災で社会インフラ設備に大きな被害が生じたことを契機に、154 kVクラス以上の電力用変圧器に対する耐震性向上への要求が高まりつつある。そのニーズを背景に、今回、東北電力株式会社向け高耐震性変圧器（154 kV、150 MVA）を開発した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 小型・軽量の新素材ダイレクトモールドブッシングとポリマーモールド形避雷器の採用により、各部品の固有振動数を高めて地震の卓越周波数との共振を回避している。また、変圧器全体を低重心化することで耐震性向上を図った。
- (2) 自動復帰形放圧装置の採用により、地震時に変圧器内部の絶縁油が動揺しても、発生する圧力が開放され、瞬時に自動復帰が可能とすることで、変圧器内部の健全性向上を図った。
- (3) 耐震性向上の他の新技術として、真空バルブ式負荷時タップ切替器の採用で活線浄油機が不要となり、保守性向上を図った。

今後とも、高信頼で多様なニーズに応えた電力用変圧器の製品化をめざしていく。



注：※）日立製作所と昭和電線ケーブルシステム株式会社の共同開発。

9 東北電力株式会社向け154 kVクラス高耐震性変圧器