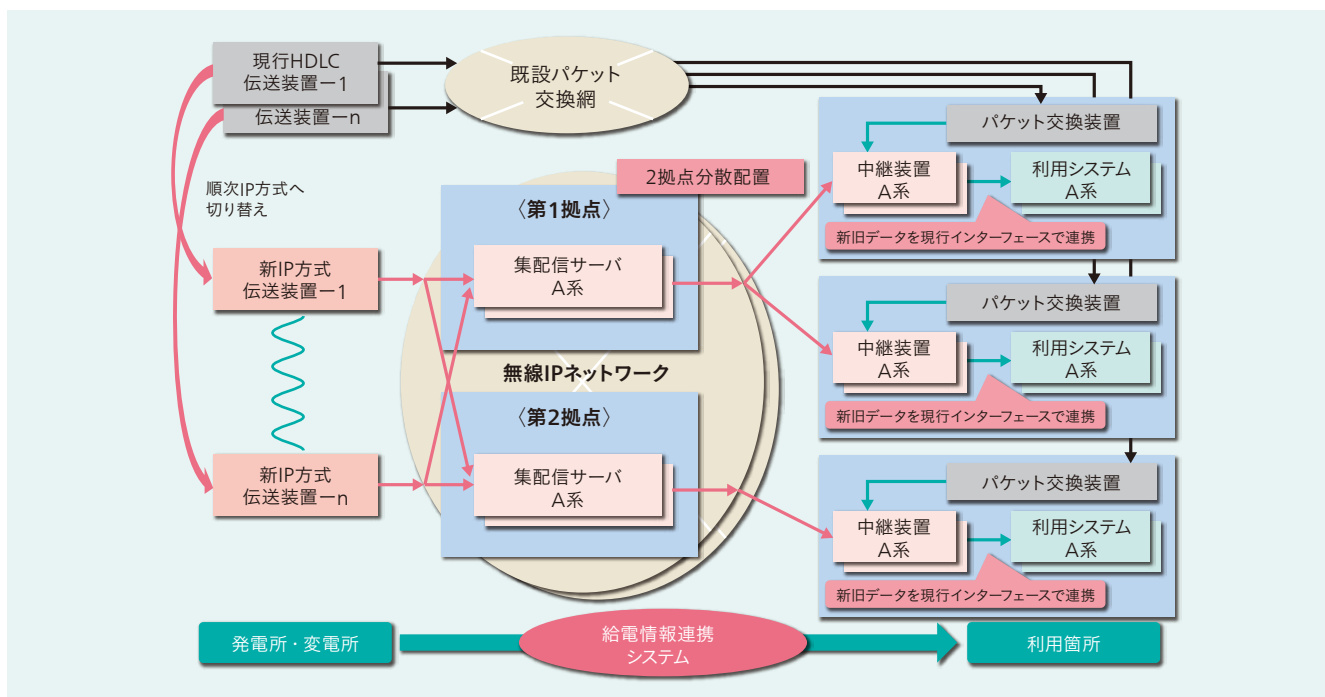


送電機器・システム



1 給電情報連携システムの構成

1

関西電力 給電情報連携システム

関西電力株式会社では自動給電システムの通信設備更新に伴い、オンライン給電情報の通信網を従来の、パケット交換装置を設置し、専用線による交換網を使用したHDLC (High-level Data Link Control) 方式からIP (Internet Protocol) 方式に変更することとなった。しかしながら、本システムは震災などの非常災害時にも継続運転が必要であり、既存IP方式の適用に際し高い信頼度が求められた。

その中で、以下の技術を適用することで高い信頼性を確保し、移行性にも配慮した給電情報連携システムを開発した。

- (1) 従来のパケット交換機能を二重系集配信サーバに集約するとともに2拠点に分散設置し、伝送路には2ルートの無線IPネットワークを適用することで、非常災害耐性の強化と給電情報集配信の信頼性確保、さらには維持保守性の向上を実現した。
- (2) 各利用箇所には新旧両データを取り込んで現行とおりのプロトコル、データフォーマットへ変換送信する中継装置を設置することで、既設利用システムの改造レス化を実現するなど移行性にも配慮した。

2

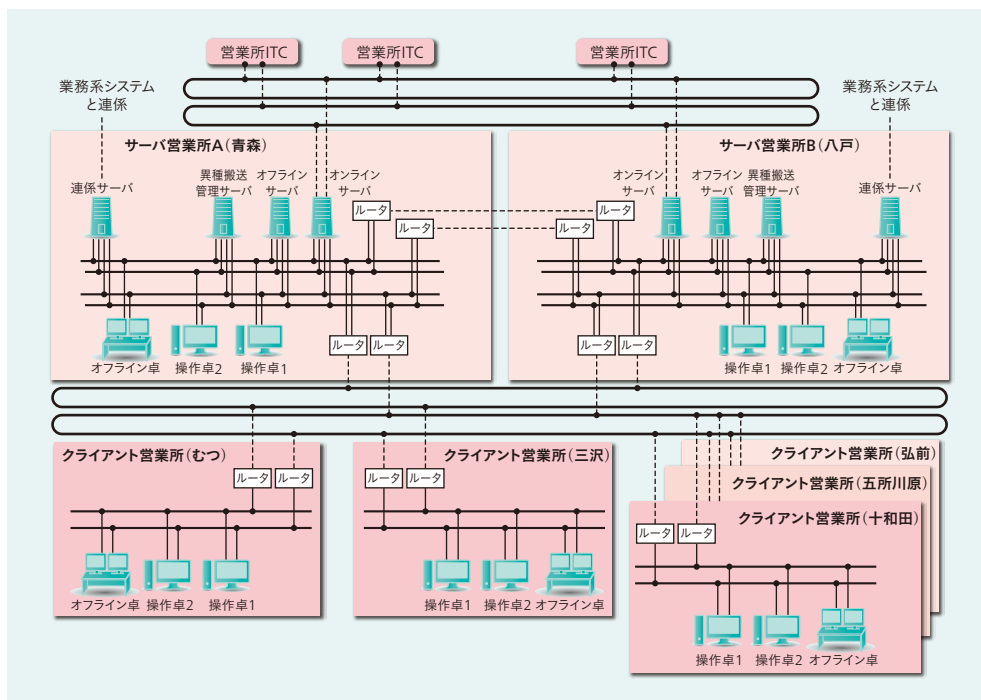
東北電力 広域NW型配電線監視制御システム

東北電力株式会社青森支店管内の配電自動化システムの更新にあたり、従来、シングル構成のシステムを7営業所に設置していたものを、統合して二重化システムに更新した。

その際にサーバ営業所とクライアント営業所に分類し、サーバ営業所(青森、八戸)に常用・待機サーバを設置し、クライアント営業所にはシンクライアント操作卓を設置する広域NW (Network) 型の配電線監視制御システムを構築した。

主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 常用・待機サーバを遠距離間で設置し、各営業所の操作卓のシンクライアント化を行い、各営業所が災害時のバックアップ運転を可能とした。日立の配電線監視制御システムでは初の支店単位統合システムである。
- (2) 従来は配電自動化システムごとに配電システムを保有していたため、営業所境界の配電システム運用が自動化されていなかったが、統合により自動化され供給信頼度を向上させた。
- (3) サーバに仮想化OS (Operating System) 採用および操作卓にシンクライアントを採用し、ハードウェア縮減と、



2 東北電力広域NW型配電線監視制御システムの構成

設置場所縮小およびハードウェア・ソフトウェア保守時のコスト低減を図った。

[運用開始時期(5営業所):2015年3月(残り2営業所は2015年度統合予定)]

3

東京電力 プロセスバス適用500 kV母線保護装置

275 kV以上の超高压システムにおける二重母線用母線保護装置は、従来、一括保護盤と分割保護盤の2面構成を標準としていた。今回、一括保護と分割保護のCPU(Central Processing Unit)共用により盤面数を削減し、容易に回線増設時のアナログ入力拡張を可能としたプロセスバス適用の500 kV母線保護装置を開発した。

主な特長は、以下のとおりである。



3 プロセスバス適用母線保護装置の外観

- (1) 一括保護と分割保護のCPU統合
- (2) プロセスバスを適用して分散した盤間の高精度サンプリング同期と高速伝送(サンプリング同期誤差:1 μs以下)
- (3) 主盤CPUから補助盤IO(Input/Output)への直接制御による高速動作化

この装置は東京電力株式会社の形式試験を主盤、補助盤構成で受査後、主盤のみを納入し現在順調に稼働中である。

今後も、プロセスバス技術を適用し高信頼で多様なニーズに応えた製品開発を進めていく。

(運用開始時期:2015年3月)

4

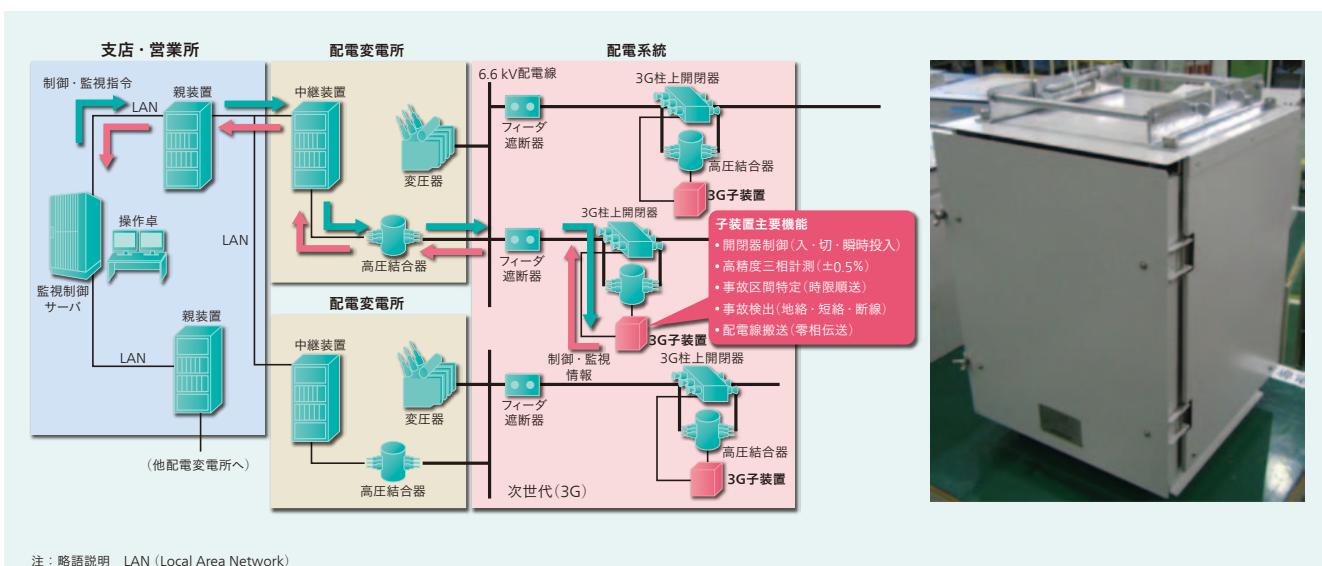
四国電力 次世代配電子装置(3G子装置)

再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、配電システムでは電圧変動、電圧不平衡の発生など、電力品質低下が顕在化し、現行配電システムでは電力品質維持が困難になると想定されている。これらの問題を解決するため、配電自動化システムの機能強化が計画推進されており、この機能強化に対応した次世代配電子装置(3G子装置)を開発した。

3G子装置は、各種電気量の高精度三相計測化(電圧、電流±0.5%)、事故検出強化(地絡、短絡、断線検出および事故波形保存)、瞬時励磁方式開閉器対応(瞬時投入機能)などの改善を図っている。また、既存設備との互換性を考慮し、従来の搬送方式(零相伝送)を採用した。

今後、配電自動化システムでの高度な電力品質管理、保守業務の効率向上に寄与することが期待されている。

(納入開始時期:2015年9月)



4 配電自動化システムの構成（配電線搬送方式）（左），次世代配電子装置の外観（右）

5

300 kV単体ガス断路器

近年、日本国内の電力流通分野では高経年機器に対する更新需要が高まりつつある。特に単体機器で構成されている気中変電所においては震災における機器の損傷や長期にわたる停止を経験したことから、更新と同時に耐震性や信頼性、メンテナンス性の向上が求められている。そこで、従来の気中変電所で使用している磁器碍子（がいし）で構

成された気中絶縁の断路器の更新用として、軽量かつ高強度なポリマー碍管を使用して耐震性能を向上し、ガス絶縁開閉装置と同等の信頼性とメンテナンス省力化ができる300 kV単体ガス断路器を開発した。

今回開発したガス断路器はJEC-2350、JEC-2310の各種性能（絶縁性能、通電性能、耐震性能、開閉性能）を満足するだけでなく、母線ループ電流開閉性能として回復電圧600 V（JEC規格では最大300 V）の性能を有しており、母線長の長い気中変電所の母線断路器として対応可能とした。さらに、同時にフィーダ側の機器はGCB（Gas Circuit Breaker）、DS（Disconnecting Switch）、ES（Earthing Switch）、VT（Voltage Transformer）、CT（Current Transformer）、LA（Lightning Arrester）を一体化した複合形ガス絶縁開閉装置に更新することにより、気中変電所を短期間でフルGIS（Gas-Insulated Switchgear）と同等の耐震性、信頼性、メンテナンス性をもった機器へ更新することが可能であり、更新需要の拡大が期待できる。

6

HFT製変圧器 初号器完成

変圧器部門初の海外拠点である日立華城變壓器股份有限公司〔Hitachi Fortune Transformer (HFT)〕の工場が、台湾にて2015年5月より生産を開始した。HFTは、日立と華城電機股份有限公司（台湾）の合弁会社であるが、華城電機とは1990年より技術提携を実施しており、両者のこれまでの良好な関係を基に設立された会社である。

主な特長は、下記のとおりである。

(1) 立地条件

台中港自由貿易区内にあり、台湾の税制優遇措置を受け、かつ海外向け変圧器の船積に適した環境である。



定格電圧	300 kV
定格電流	4,000 A
定格短時間耐電流	50 kA, 2秒
定格雷インパルス耐電圧	1,050 kV
定格周波数	50/60 Hz
定格ガス圧（最低保証）	0.5 MPa(0.45 MPa)
操作方式	電動ばね (三相一括操作)
適用規格	JEC-2350, JEC-2310
母線ループ電流 開閉能力	開閉電流：4,000 A 回復電圧：600 V 開閉回数：100回

5 300 kV単体ガス断路器の外観（上），主な開発仕様と性能（下）



6 345 kV 265 MVA発電所用変圧器の外観

(2) 工場設備

生産・試験設備は新しいものを投入し、省力化、高効率な作業環境を実現した。また生産ラインのOne way化により、工程整流化を確立した。

(3) 人材資源

各出資会社よりHFTへの出向、および人材を投入し、工場・設備・製品の立ち上げを実施した。新工場であるが日立の技術レベルを維持した工場を実現した。

既に初号器となる米国GRDA (Grand River Dam Authority) 向け345 kV 265 MVA × 2台、415 MVA × 2台を2014年12月に受注し、2015年12月に完成させ、米国に向け台中港から出荷した。

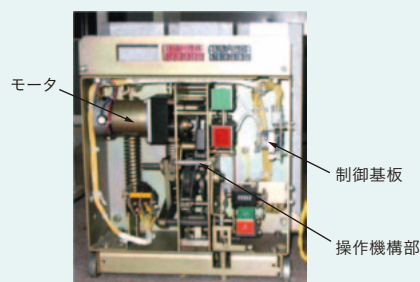
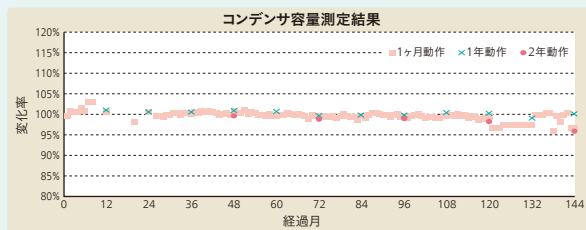
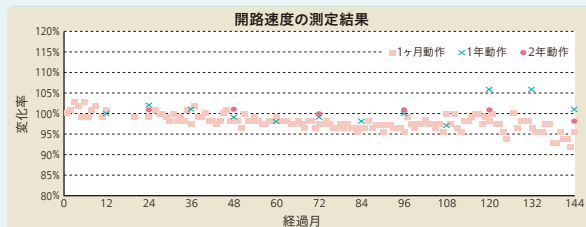
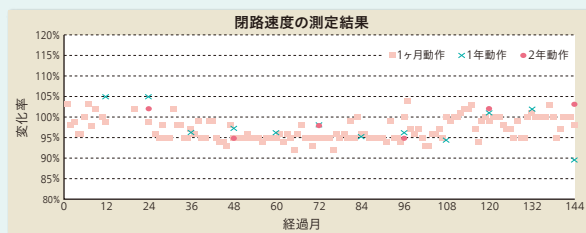
7

ハイブリッド形真空遮断器 長期稀頻度試験結果

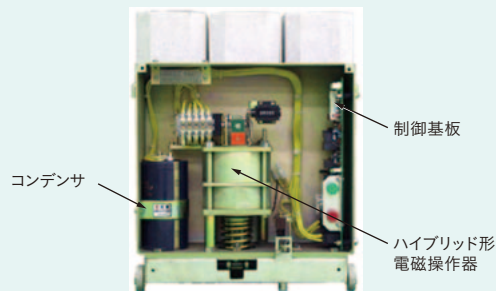
ハイブリッド形VCB (Vacuum Circuit Breaker : 真空遮断器) はシンプルな操作機構部に固体潤滑軸受を採用することで潤滑油レス化を図っている。潤滑油を使用しないことで従来ばね式VCBの潤滑油の枯渇・固渋に起因した動作障害を解消した。さらに、機構部への定期的な注油が不要となり、点検周期を2倍に延ばしランニングコストを低減したVCBとなっている。点検周期延長の検証を目的の一つとして2003年の発売当時から稀頻度試験と呼ぶ長期放置試験を継続実施しており、今回細密点検時期に相当する12年経過時点での結果が得られたので紹介する。

稀頻度試験は供試品を3台とし、1ヶ月、1年、2年の頻度でのみ、1回の開閉動作を実施し速度などの特性を測定した。また、稀頻度試験期間中メンテナンスは行っていない。

12年間の試験結果、操作機構部他の動作障害は認められず、各々の測定結果は判定基準値内であり、初回からの変化率も10%以内である。この結果より、細密点検時期までの12年間の性能確保は実証できており、VCBの期待寿命20年に向けて稀頻度試験を継続していく。



外観(従来ばね式)



外観(ハイブリッド形)

7 稀頻度試験結果まとめ(閉路速度変化、開路速度変化、コンデンサ容量変化)(上)、遮断器の外観(下)