

九州電力(株)小丸川発電所 2 号機の運転開始

Start of Commercial Operation of Omarugawa Power Station Unit 2 of Kyushu Electric Power Co., Inc.

九州電力(株)小丸川水力発電所の 2 号機(300MW)が、2011年 7 月 6 日に営業運転を開始した。当社は、この 2 号機と 2009 年 1 月に営業運転を開始している 3 号機向け可変速発電電動機、発電機主回路、可変速励磁装置、各種制御装置、保護継電装置等を納入した。九州電力(株)が宮崎県に建設した総出力 120 万 kW の揚水発電所は、当社が納入した 2 機を含めて全 4 台が稼働しており、今回の 2 号機が最終号機となる。揚水発電所は、出力調整能力に優れ、短時間での運転・停止が可能のため、ピーク供給力及び緊急時対応用の電源として重要な役割を担っているが、特に可変速システムは、発電電動機の回転速度を変化(毎分 600 ± 24 回転)させることによって、これまで実現できなかった揚水時における、周波数調整の精度向上を図れるという特長を持つ。今回、多くの技術課題を解決しながら、世界最高の技術を結集し、高落差(700m 級)、高速(600 回転/分)、大

容量(300MW)の可変速揚水・発電システムを完成させた。



小丸川発電所内部(手前から 2 台目が 2 号機)

計算機仮想化技術を適用した次世代電力系統制御システム

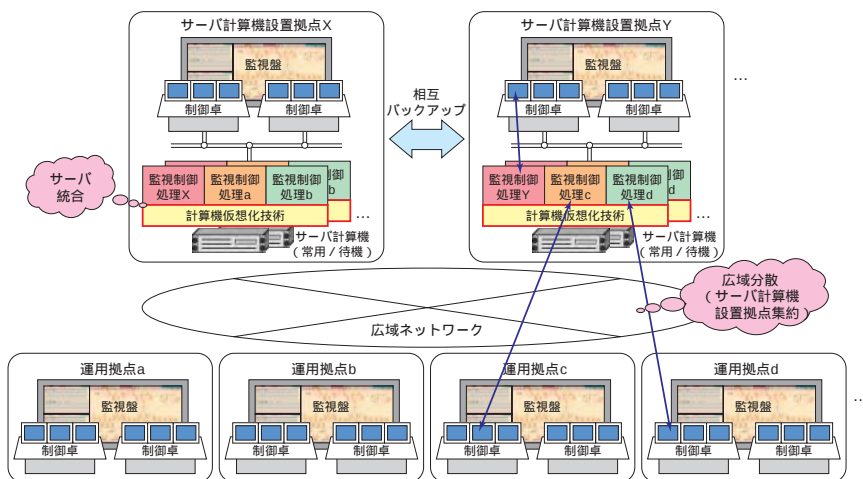
Next Generation EMS/SCADA^(*) Adopting Virtual Machine Technology

電力系統制御システムは、電力の安定供給を支えるべく、電力会社で発電所、送電網、変電所等を遠隔で集中監視制御する IT システムである。この分野では、近年、監視制御処理を実行するサーバ計算機の設置拠点を集約し、運転員が常駐する運用拠点と広域網を介して連係する広域分散型システムが普及し始めており、当社は他社に先駆けて市場投入してきた。さらに、2007 年からは、計算機仮想化技術を適用する開発に着手し、2011 年に市場投入した。これによって、拠点集約・拠点間連係に加え、計算機仮想化によるサーバ統合を実現し、サーバ計算機設置拠点数とサーバ計算機台数を従来の 1/3 程度に削減可能とした。

サーバ統合の実現に当たっては、電力系統制御システムに求められる応答性能と信頼性の確保が課題となるが、開発サポートツールを強化することによって課題を解決した。具体的には、応答性能に関しては、計算機仮想化でのオーバーヘッドの削減、ボトルネック解

析を支援するツールの開発、計算機資源の最適な割当て等によって要件を達成した。信頼性に関しては、冗長構成を制御するミドルウェアを計算機仮想化技術に対応させた上で、ハードウェアの故障を模擬的に発生させるツールによって故障発生時のフェイルオーバー処理の試験を充実化するなどの対策を行った。

* 1 EMS/SCADA : Energy Management System/Supervisory Control And Data Acquisition



計算機仮想化技術を適用した次世代電力系統制御システム

800kVガス遮断器

800kV Gas Circuit Breaker

米国における風力発電所新規開発計画に伴う長距離電力網増強及びカナダ国内既設経年機器の更新需要をターゲットとした800kV 63kAガス遮断器(Gas Circuit Breaker : GCB)を開発した。このGCBの特長を次に挙げる。

- (1) 電流を遮断する消弧室は550kV 63kA 1点切りGCB用消弧室をベースとした2点切り構成とし、550kVばね操作GCBで培われた可動部軽量化技術を適用することによって、550kV 1点切りGCBと同一の操作装置1台で2点切り消弧室を駆動する設計とした。従来の800kV GCBは4点切りの碍子(がいし)形GCBが主流で、近年、他社がタンク形で3点切り消弧室と操作装置1台又は2点切り消弧室と操作装置2台で対応している中、2点切り消弧室と1台の操作装置での構成によって、高い動作信頼性の確保とメンテナンス作業の軽減を可能とした。
- (2) 従来は碍子内に消弧室をはじめとした充電部を収納する碍子形が主流であったが、接地された金属容器のタンク内に充電部を収納し、かつ、計器用変流器(CT)の一体化が可能なタンク形を採用し、さらに、磁器碍管よりも軽量のポリマ碍管を適用することによって、機器全体の小型値軽量化、低重心化による耐震性能の向上及び機器設置費用の削減を可能とした。

- (3) 北米の寒冷地における適用を視野に、低温環境での性能検証を実施し - 33℃まで適用可能であることを確認した。また、更なる低温環境への適用では、SF₆(6フッ化硫黄)ガスの液化によって所要性能が満足できなくなるため、この液化点がより低温となるSF₆とCF₄(4フッ化メタン)との混合ガスを適用した場合の性能検証を進める予定である。混合ガス適用によって、従来、寒冷地向けに適用していたガス温度上昇用ヒーターが不要となるため、部品点数削減による更なる信頼性向上が期待できる。



800kVガス遮断器

PW形FF式受配電設備

Compartmented Switchgear and Controlgear of Front Operation and Front Maintenance Style

受配電設備で、電気室の縮小、保守作業における安全性の向上、回線停電時間の削減が求められており、これらに対応するスイッチギヤを開発した。

スイッチギヤの構造に、FF(Front operation and Front maintenance : 前面操作かつ前面保守)式の薄型盤を採用したことによって、前面操作かつ後面保守式のスイッチギヤと比べ後面保守スペースが不要となり、据付け面積を約1/2に削減することが可能となる。

また、真空遮断器を左右横並び配置とすることで、FF式スイッチギヤでは、遮断器室、母線室、ケーブル室を区画する構造(日本電機工業規格JEM1425コンパートメント形(PW形))を実現した。このことによって、点検作業を区画ごとによって安全に行うことができ、回線停電時間及びその範囲を極小化することが可能となる。

さらに、ワイドレンジ化した変流器とトラック形の零相変流器を一体注型した複合変流器を標準採用することによ

って、零相変流器への外線ケーブル貫通作業が不要となり、ケーブル施工時や張り替え時の作業性も向上した。



PW形FF式受配電設備



複合変流器

定格事項

準拠規格	JEM1425(2011) PW / PWG形
仕様状態	屋内常規使用状態
定格電圧(kV)	7.2
定格母線電流(A)	600 , 1,200
定格短時間耐電流(kA)	12.5 / 20
定格短時間耐電流時間(s)	1