

原子炉計装設備のデジタル化更新

Digitalization Replacement of Nuclear Instrumentation Components

加圧水型原子力発電プラント(PWR)計装制御システムでは、経済性・保守性・操作/監視性の更なる向上のため、安全保護系を含めた総合デジタル化システムの適用に移行している。原子炉計装設備でも、運用年数が長い既設プラントを中心にデジタル化技術を適用したシステムへの更新が計画されている。

原子炉計装設備は炉心内外の中性子を計測する炉内核計装装置、炉外核計装装置、放射線を計測する放射線計装装置、制御棒を制御する制御棒制御装置、及び制御棒の位置

を検出する制御棒位置指示装置等で構成している。

これらの設備は10年前まで、アナログ計装とソリッドステート技術を適用したシステムが主流であったが、近年は次の特長を持つデジタル化原子炉計装設備を開発し、実プラントへの適用を開始した。

- ①原子炉計装固有の入出力カードのコンパクト化及び制御ロジックの可視化
- ②ケーブル物量の削減を図ったデータリンク及びネットワーク技術の適用



炉内核計装装置



炉外核計装装置



放射線計装装置



制御棒制御装置
(左:ロジックキャビネット
右:パワーキャビネット)



制御棒位置指示装置

東京電力(株)新富士変電所納め500kV変圧器

500kV Transformer for the Shin-fuji Substation of Tokyo Electric Power Company, Inc.

東京電力(株)納め新富士変電所5号主要変圧器(三相750MVA, 512.5/147/63kV)が、2009年6月に運転を開始した。この変圧器は経年性流動帯電現象が懸念されたことから、計画的に更新を行ったものである。この変圧器は、“分解輸送方式(Coil Group Packed Assembly:CGPA)”の採用によって、輸送質量を大幅に低減するとともに、従来の“単相器×3台”のバンク構成から“三相一体器×1台”とすることで、コスト低減と高効率化を図った。また、コイル内の局部流速をなくす絶縁構造とした“新絶縁構造”の採用によって、流動帯電現象に対する信頼性向上とコイルの加工・組立ての合理化を実現した。



東京電力(株)納め新富士変電所5号主要変圧器
(750MVA, 512.5/147/63kV)

新形84/72kV GCB

New-model 84/72kV Gas Circuit Breaker

開閉機器、特に遮断器では保守点検の作業性向上・省力化に加え、タンク開放点検の周期延長などの要求が高まりつつある。当社では、従来機器で多くの実績を持つ消弧室、主回路部及び操作装置を適用することによって高い信頼性を確保しつつ、ライフサイクルコストのミニマム化、既設互換性の向上及び顧客ニーズへの柔軟な対応をコンセプトとした新形84/72kVガス遮断器(GCB)を開発した。この新形GCBの特長を次に示す。

- (1) 新材料を適用したノズルの採用によって、低汚損・低損耗化を実現した。これによって、従来は負荷電流開閉2,000回ごととしていたタンク内点検を5,000回ごととし、点検周期の大幅な延長を可能とした。
- (2) 蓄勢歯車及び直線ガイド部に、それぞれ乾性被膜潤滑コーティング及び無給油形軸受を適用し、メンテナンスフリー化を図ったばね操作装置を採用することによって保守作業の省力化を達成した。
- (3) 操作箱内に十分な保守点検スペースを確保し、電装品や端子台等の配置を工夫することによって、操作箱前面からの視認性・作業性を大幅に向上させた。

- (4) タンク相間寸法を変更可能な構造とし、積雪地域での除雪作業性向上の要求などへの柔軟な対応を可能とした。



新形84/72kVGCB

“VZ-E形”真空コンタクタ・コンビネーションユニット

Vacuum Contactors & Combination Units "Type VZ-E"

“環境負荷低減”をコンセプトに、施工性、保守性、安全性の向上を追求した“VZ-E形”真空コンタクタ・コンビネーションユニットを開発した。

- (1) 欧州RoHS(the Restriction of the use of Certain Hazardous Substances in electronic Equipment)指令特定6物質を使用しない製品構成とした。また、リサイクルを容易にするため、主要樹脂部品には使用材料を表示して環境保全に配慮した。
- (2) 固定枠に折りたたみ構造を採用(定格使用電流200AのC形・V形(位置スイッチのない場合のみ))することで、梱包(こんぼう)から固定枠をより取り出しやすくし、開梱(かいこん)から据付けまでの作業時間の短縮を実現した。
- (3) ラッチ式の投入保持を、機械的保持から永久磁石を用いた電磁的保持にすることで、機構部への注油を不要とし、省メンテナンス化を実現した。

- (4) 保護カバーや主回路端子管などは自己消火性の材料を採用し、安全性を向上させた。
- (5) コンビネーションユニットのフェースプレートにフラット構造を採用することで、保護板などの配置を容易にできるように配慮した。



コンタクタ固定形(P形)



コンビネーションユニット
標準タイプ引出形(C形)

VZ-E形真空コンタクタ・コンビネーションユニット