

## 電力システム Power Systems

## 交流界磁ブラシレス励磁システム

## AC Magnetic Field Brushless Excitation System

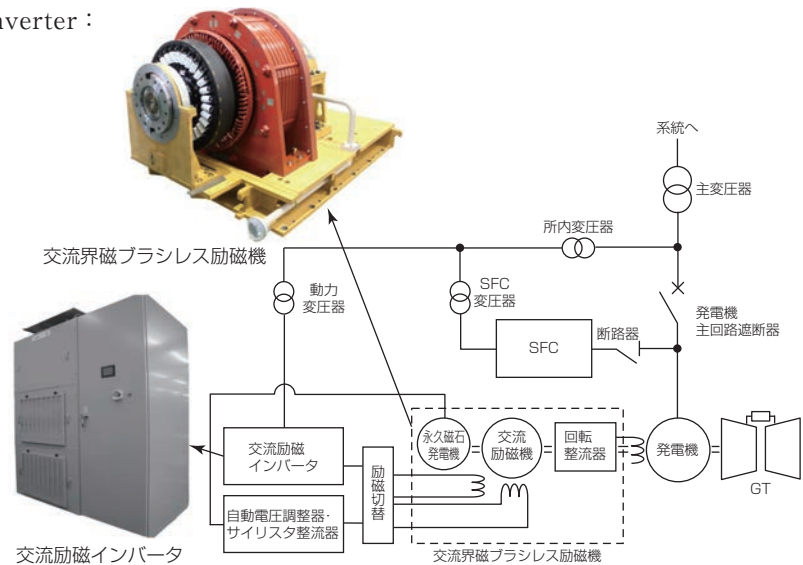
近年、電力需要の増加、地球環境に対する負荷低減などの社会的ニーズによって、ガスタービン(GT)を使用したガスタービンコンバインドサイクル発電の需要が多く見込まれている。GTは着火までは単独で起動できないため、起動装置が必要になる。

当社では発電機とSFC(Static Frequency Converter : 静止形周波数変換器)を組み合わせ、発電機を同期モータとして利用してGT軸を回転・昇速させるSFC起動方式を標準的に採用している。

SFC起動では、発電機界磁巻線に直流電流を供給する必要があるため、従来は発電機主回路に接続された励磁変圧器の二次をバスダクトで接続したサイリスタ整流器によって直流に変換し、ブラシ/スリップリングといった摺動(しゅうどう)部を経由して発電機界磁巻線に直流電流を供給するサイリスタ励磁方式となっており、保守性に優れたブラシレス励磁方式を適用できないという課題があった。

今回、起動時に交流励磁機の界磁巻線を交流励磁し、回転整流器を介して発電機界磁巻線

に直流電流を供給することで、SFC起動に対応した500kW級(発電機容量250MVA)交流界磁ブラシレス励磁システムを開発した。これによって、従来のサイリスタ励磁方式に比べて、ブラシ交換が不要、励磁変圧器・バスダクトがなくなる等の保守性の改善、装置の小型化を実現した。



交流界磁ブラシレス励磁システムとGT用SFC起動方式の回路

## 発電プラント向け計装制御システム用エンジニアリングツール“MELGEAR”

## Engineering Tool "MELGEAR" for Instrumentation and Control System of Power Plants

電力自由化によって、発電プラントでは建設・リプレース時の工期短縮・コスト削減が求められており、発電プラント向け計装制御システムの設計効率を向上させるエンジニアリングツール“MELGEAR”を開発した。その特長は次のとおりである。

## (1) ブロック図の作図効率化

ブロック図は発電事業者へ提出するプラント全体の制御図面であり、この図面特有の記載(制御パラメータのグラフ表示、制御信号の使用先など)を自動で描画し、作図時間を短縮。

## (2) ブロック図の改定作業効率化

ブロック図の改定前後の図面データから、制御のパラメータ値などの変更点を自動で抽出。この変更点を強調した表示・印刷機能を実現することで、変更点のチェック作業時間を大幅に短縮。

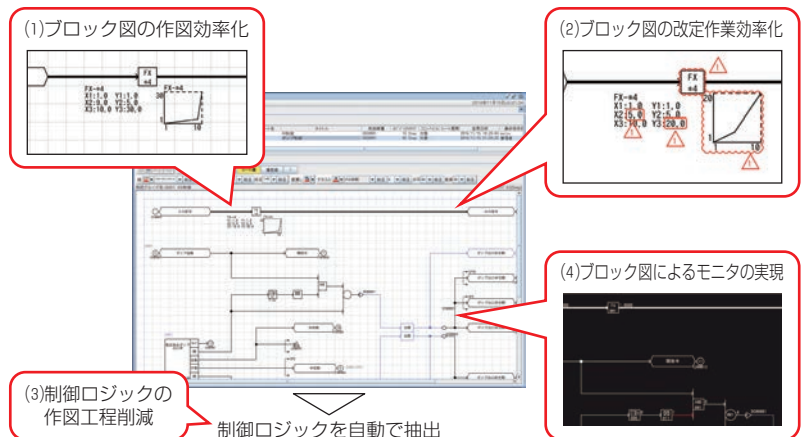
## (3) 制御ロジックの作図工程削減

従来、制御ロジック図面(制御装置の実行

プログラムを生成する図面)をブロック図から作成する必要があったが、ブロック図からの制御ロジックの自動抽出によって、制御ロジックの作図工程を削減。

## (4) ブロック図によるモニタの実現

事業者へ提出するブロック図の形式でプラント全体の制御状態をモニタリングし、状態の把握を容易化。



エンジニアリングツールMELGEARの特長

## 新形300/240kV・63kAばね操作ガス遮断器の初号器納入

### First Delivery of 300/240kV・63kA GCB with Spring Operating Mechanism

ユーザーの保守点検省力化ニーズに応えるため、保守性及び信頼性に優れたばね操作装置を適用した新形300/240kV・63kAガス遮断器(GCB)を開発し、中国電力(株)新岡山変電所に納入した。

新形300/240kV GCBは、高出力が得られるトーションバー式ばね操作装置と海外向けの362kV消弧室をベースに、可動部質量を徹底的に軽量化することによってコンデンサレスで63kAの遮断性能を実現した。従来の油圧

操作GCBと比較したばね操作GCBのメリットは、CIGRE(国際大電力システム会議)でも述べられているとおり、故障率が1/5程度と高い信頼性を持つこと、定期点検時の部品点数及び点検・測定項目数が半分程度になること、密封式ベアリングや潤滑剤を乾性被膜として焼き付けた歯車の適用によって保守時のグリース塗布が不要な操作装置でメンテナンスフリーとしていることである。

この高い信頼性と保守性を持つ新形300/240kV・63kAばね操作GCBの開発、初号器納入によって、550kV以下の全定格クラスに対し、ばね操作GCBシリーズの適用が可能となった。今後も保守性向上のためにGCB及びGIS(ガス絶縁開閉装置)の一層の適用拡大を図っていく。



中国電力(株)新岡山変電所への新形240kV GCBの設置

新形300/240kV GCBの定格

形名	250-SFMT-63K
定格電圧(kV)	300/240
定格電流(A)	1,200/2,000/4,000/6,000
定格遮断電流(kA)	31.5/40/50/63
定格雷インパルス耐電圧(kV)	1,050
定格ガス圧(MPa)	0.6

## 500kV系統用ポリマー形避雷器

### Polymer-housed Surge Arrester for 500kV Electric Power System

500kV系統に設置し、雷などによる過渡的な異常高電圧からの保護に用いるポリマー形避雷器を開発した。ポリマー形避雷器は、外被材にシリコンゴムを使用しており、磁器がい管を使用したがいし形避雷器と比べて小型・軽量であり、耐震性能に優れていることなどから、国内で適用が広まりつつある。当社のポリマー形避雷器は、酸化亜鉛(ZnO)素子などの内部要素を外被材のシリコンゴムで直接モールドする構造を採用することによって、容積、質量を現行のがいし形避雷器に比べそれぞれ15%、10%まで大幅に小型・軽量化し、耐震性能を確保しつつ機器設置費用の削減を可能にした。また、中汚損地区(等価塩分付着密度が0.03~0.06mg/cm<sup>2</sup>の地区)に対応した耐汚損性能を満足する外被形状を適用し、定期的な洗浄を不要として保守費用の削減を可能にした。

開発したポリマー形避雷器では、JEC-2374、JEC-TR-23002に基づく形式試験を実施するとともに、電気協同研究会の“ポリマーがい管の設計基準並びに試験法の標

準化”で検討された評価方法に基づき、耐汚損・耐震性能を検証した。今後、電力会社への適用促進を図っていく。



500kV系統用ポリマー形避雷器

## 電力システム Power Systems

## 三菱低圧モータコントロールセンタ“D”

## Mitsubishi Low Voltage Motor Control Center "D"

東南アジア、中東、南米などの新興国でのプラント建設では、工期短縮、工事費用削減、品質確保のため、あらかじめモータコントロールセンタ(MCC)などの電気品をコンテナ状のパッケージハウスに設置して現地に輸送・設置するパッケージハウス型電気室が増加している。一方、パッケージハウスに従来の両面形MCCを壁面設置する場合、片面しか使用できず、ユニット収納力の不足や操作・保守性の低下が課題であった。

今回、片面形で高い収納力、操作・保守性を実現したIEC61439-1/2規格対応三菱低圧モータコントロールセンタ“D”を開発した。主な特長は次のとおりである。

## (1) ユニット収納力の向上

- ①MCCに収納する電源送りユニット、モータスタータユニットなどを小型化。
- ②1面当たり最大40台のユニットを実装でき(\*1)、片面形でありながら収納力を大幅に向上。
- ③設置面積が限られるパッケージハウス型電気室への設置に対応。

## (2) 操作・保守性の向上

- ①MCC内の部品の配置や取付方法の見直しによって、運転操作や保守時の部品取り外しなど、全ての操作・

作業を前面から実施可能。

- ②ユニットの取付けや取り外しに連動した主回路・制御回路の自動接続・切離しを実現し、保守作業を効率化。
- (3) ユニバーサルデザインによるヒューマンエラー低減
  - ①操作パネルなどに判読しやすい色調・サイズの文字を採用して視認性を向上。

\*1 最小機器構成の電源送りユニットの場合、4台×10段を収納(従来機種の場合、1台×9段)



三菱低圧モータコントロールセンタ“D”

## 12kVキュービクル形GIS“HS-X-A”

## 12kV Cubicle-type Gas Insulated Switchgear "HS-X-A"

12kVクラスのキュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)“HS-X-A”を開発した。この製品は、海外市場での変配電所及び各種プラントをターゲットに、IEC規格準拠のC-GISとして開発したもので、次の特長を持つ。

- (1) タンク及びユニットの小型化、機器配置の最適化などによって、従来比60%の外形寸法、幅450×奥行き820×高さ2,000(mm)を達成。
- (2) 内部アーク事故時の放圧に必要な背面側スペースは最小100mmであり、狭隘(きょうあい)な電気室にも据付け可能。
- (3) 電力ケーブル接続部分に、圧縮端子とプラグインコネクタの両方に接続可能なブッシングを開発したことで、既設ケーブルの流用に対応。
- (4) 主母線の接続部には固体絶縁アダプタを用いたプラグイン構造を採用し、据付けの際の現地ガス処理作業レスを実現。
- (5) 遮断器駆動軸のガスシールには金属製ベローズを採用

し、欧州でのSF<sub>6</sub>ガス規制の強化に伴う新基準、年率0.1%以下のガスリークレートを実現。



HS-X-A