

Ⅱ. 社会システム

1 発電

1-1 (株)熊谷組納入非常用ディーゼル発電装置の更新

1973年に(株)熊谷組本社ビルに納入した非常用ディーゼル発電装置は、長きにわたり使用されてきたが、経年劣化及び部品調達が困難なことから更新した。発電機容量は既設と同じ375kVAとし、ZXK425HFC形ディーゼル発電装置を選定した。始動方式を空気式から電気式にし、始動用蓄電池を発電装置に搭載した。また、自動始動発電機盤は高圧自立形であったが、多くの実績をもつ高圧搭載形にすることで、設置スペースを縮小した。発電機補機の燃料槽・排気消音器・給換気設備は既設を流用し、現地工事期間を大幅に短縮した。



第1図 非常用ディーゼル発電装置

1-2 日鉄鉱業(株)鳥形山鉱業所納入250kVA非常用電源車

1-3 伊南行政組合 昭和伊南総合病院納入非常用発電設備

長野県の伊南行政組合 昭和伊南総合病院に納入した屋内設置450kVAディーゼル発電設備(1台)の更新に伴い、650kVA(屋内設置)と350kVA(屋外設置)の異容量の非常用ディーゼル発電設備2台を納入した。

更新のポイントは、負荷容量の増大に対応して2台(異容量)の同期運転ができ、また負荷容量が少ない場合は、燃料消費量の削減及び低負荷運転の回避を行うため1台運転に切り替えられることである。

なお、建屋(発電機室)流用のため屋内の設置スペースが限られ、かつ容量がアップしたが、既設同様オープン形を設置(省スペース化)できた。また、屋外には周囲環境に配慮した黒煙を低減できる原動機を採用し、超低騒音パッケージ(75dB(A))を納入した。

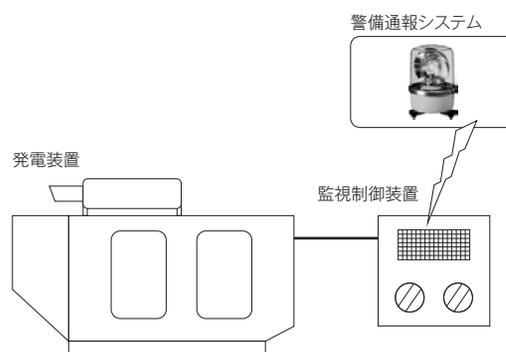


第3図 屋内650kVAディーゼル発電装置

1-4 個人宅納入非常用電源

非常用発電設備を個人宅へ納入した。本設備の主なポイントは、以下の6点である。

- (1) 近隣住宅に配慮した超低騒音仕様（65dB(A)）
- (2) 景観を損なわないように、小形パッケージを採用するとともに、外観色は住居と調和できるよう配慮
- (3) 住宅地の道路を使用して搬入するため、パッケージを小分解して搬入し、現地組み立て時間の最短化が可能な構造
- (4) 住宅負荷であるため、1φ3W負荷へも対応可能な設計
- (5) 住居内から遠隔で発電機のモード（運用／休止モード）の選択及び状態監視が可能
- (6) 民間の警備通報システムと係をとれるシステムを実現
当社は様々なお客様のご要望に応える製品の提供ができる。



第4図 システム構成図

1-5 非常用ガスタービン高圧搭載盤の開発

非常用発電機を計画する際、民間のお客様は設置場所の確保が困難で、ビルの屋上など配置に苦慮する 경우가少なくない。さらにガスタービン発電装置は、構造上の制約によってパッケージと配電盤が分離しており、設置スペースの負担が大きい。このような中、新潟原動機(株)と当社の高圧搭載盤技術を採用し、高圧配電盤一体形発電装置を開発した。都度のご指導の下、この度初品を納入した。本製品の特長は、以下のとおりである。

- (1) シーケンサとタッチパネルを採用して実装部品点数を削減
- (2) パッケージに合わせた構造設計を実現



第5図 非常用ガスタービン高圧搭載盤

1-6 (株)道新総合印刷本社工場納入ディーゼル発電装置

1-7 鳥取県企業局賀祥発電所納入水力発電設備

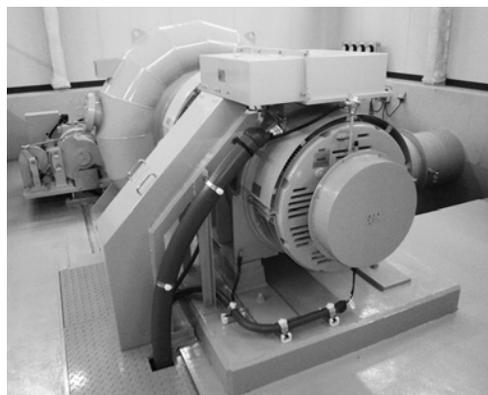
昨年5月、鳥取県企業局賀祥発電所に発電機及び制御保護装置を納入し、昨年9月に運転を開始した。本発電所は既設ダムの利水放流管からの放流水を利用して発電し、6.6kV配電線へ連系する最大出力260kWの発電所である。納入品は、以下のとおりである。

(1) 横軸三相同期発電機

発電機定格：280kVA-440V-8P-60Hz-0.95pf

水車形式：横軸フランシス水車（納入外）

(2) 制御保護装置 水力発電所用汎用コントローラ形全機能一体形制御保護装置（MYGENEQUE SEGRマイジェネックI<FL-NET機能付き>）を適用



第7図 横軸三相同期発電機

1-8 鹿児島県竹山ダム発電所納入水力発電設備

昨年11月、鹿児島県竹山ダム発電所に水力発電設備を納入し、本年2月に運転を開始する。本発電所は既設水力発電設備を更新した発電所で、ダムの河川維持放流水及び余剰水を利用して発電し、6.6kV配電線へ連系する最大出力190kWの発電所である。納入品は、以下のとおりである。

(1) 横軸クロスフロー水車

定格：213kW-46.29m-0.60m³/s-720min⁻¹

(2) 横軸三相同期発電機

定格：210kVA-6.6kV-10P-60Hz-0.95pf

(3) 制御保護装置 水力発電所用汎用コントローラ形全機能一体形制御保護装置（MYGENEQUE SEGI<FL-NET機能付き>）を適用



第8図 一体形制御保護装置

1-9 国立大学法人山梨大学（下河東）納入1500kVA常用・非常用ディーゼル発電設備

山梨大学（下河東）は、医学部附属病院が併設されており、自家発電設備は病院の重要電源設備として位置付けられている。今回増設したディーゼル発電設備は、ピークカット使用と停電時（災害時）に使用する電源増強を目的として、1500kVA×1台を常用・非常用発電設備として3号機として増設した。

3号機は系統連系でき、常用運転時は脱硝装置で排気ガスに含まれるNOxを760ppm（O₂=13%）に低減し、停電時には既設1号発電機、2号発電機（750kVA×2台）と並列できるシステムに改修し、非常用給電範囲を拡大した。

また冷却方式にラジエータを採用したことで、補給水が不要で、災害時・断水時にも長時間の運転ができ、災害に強い電源設備となっている。



第9図 常用・非常用ディーゼル発電設備

1-10 弘前航空電子(株)納入1125kVA 常用ガスエンジン発電設備

東北電力(株)からの節電要請に応えるため、弘前航空電子(株)に1125kVA(900kW) 常用ガスエンジン発電設備1台を納入した。

通常時は待機しており、節電要請時及び電力負荷増加時に系統連系運転する。停電時にブラックアウトスタートができるシステムであり、受変電設備の運用に合わせて自立電源として構内に給電できる。

天然ガス燃料を用いたクリーンな発電設備であり、ラジエータによる冷却方式の採用で、補給水を常時必要とせずに長時間運転ができる。



第10図 常用ガスエンジン発電設備

2 変電・配電

2-1 バンク逆潮流に対応したデジタル形電圧調整継電器の開発

近年のCO₂排出抑制及び原子力発電所の停止に伴い、太陽光発電などの再生可能エネルギー電源を配電系統に導入する必要性が増していることから、配電用変電所の逆潮流規制が緩和された。これらの背景によって、バンク単位で逆潮流が生じた場合でも配電系統の電圧を適正に維持するデジタル形電圧調整継電器を開発した。

本装置は、配電系統に連系する再生可能エネルギー電源の発電状態によって「順潮流」と「逆潮流」が頻繁に切り替わる場合でも安定した電圧制御ができる。

また整定値を所定の値に設定することで、順潮流時の電圧制御特性は現行装置と同一となり、既設互換性を確保した。昨年5月に開発を完了し、同年11月から製品リリースを開始した。



第11図 デジタル形電圧調整継電器

2-2 東京電力(株)納入送電用(大容量)変電所遠方監視制御装置

本装置は、東京電力(株)向け送電用(大容量)変電所遠方監視制御装置(HDLC)子局の後継機として開発し、送電用変電所3か所に計5台を納入した。

本装置の主要な処理は、SSU (Station Server Unit)、送変DAC (Data Acquisition & Control)、拡張I/O、モデム・LSW (ラインスイッチ)の各ユニットで行っている。主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 1面あたりの処理点数を増やすことで盤面数の削減を図り、省スペース化を実現
- (2) 既存リレー盤と盤寸法を合わせることで柔軟な盤配置を可能とし、設備更新しやすい盤構成を実現
- (3) 背面板を透明ポリカーボネート製とし、保守性を向上



第12図 送電用(大容量)変電所遠方監視制御装置(ユニット分割形)子局

3 産業・施設プラント

3-1 スズキ(株)高塚工場納入特高更新工事 (2期工事)

浜松市のスズキ(株)高塚工場で、2号系高压配電設備の老朽更新を行った。本工事は、2011年に納入した特高受電設備及び1号系高压配電設備 (1期工事) に続く工事で、今回の工事で高塚工場の特高～高压系の更新を全て完了した。1期工事時に設備停電を短くする設計考慮していたこともあり、切り替えに伴う設備停電時間の短縮を実現している。

主要な納入品は、以下のとおりである。

- (1) 10MVA 負荷タップ付き油入変圧器
- (2) 高压配電盤
- (3) 特高保護継電器盤改造
- (4) 系統表示盤改造



第13図 特高受電設備

3-2 JNC(株)水俣製造所 七滝川第一発電所納入エコ・タンク形真空遮断器 (VCB)

JNC(株)水俣製造所 七滝川第一発電所に72kV エコ・タンク形VCBを納入した。本VCBは、絶縁に乾燥空気を使用した機器で、特長は以下のとおりである。

- (1) 環境に配慮 絶縁に乾燥空気を使用し、従来使用していた温室効果ガス (SF₆) が不要
- (2) 軽量化・省資源・省エネルギー化 総質量低減・タンク容積低減・通電損失低減
- (3) 保守・点検の省力化 アルミタンクの採用で、補修塗装が不要

納入した機器の定格は、以下のとおりである。

- (1) エコ・タンク形VCB : 72kV 1200A 31.5kA



第14図 72kVエコ・タンク形VCB

3-3 王子製紙(株)苫小牧工場納入エコ・タンク形真空遮断器 (VCB)

王子製紙(株)苫小牧工場に72kV エコ・タンク形VCBを納入した。本VCBは、タンクや計器用変流器のカバーにアルミを採用して軽量化を図った当社の特長製品である。当社VCBは軽量化によって、輸送や基礎工事を含む据え付けコストの低減が実現できる。

また、納入機器は架台を高くする必要があったが、軽量化は耐震性能においても優位である。

納入した機器の定格は、以下のとおりである。

- (1) エコ・タンク形VCB : 72kV 800A 20kA



第15図 72kVエコ・タンク形VCB

4 電鉄

4-1 北陸新幹線（長野・金沢間） 受変電設備

2011年に北陸新幹線に4か所の変電設備を納入した。本設備は来年春の開業に向け、現在試験調整中である。納入箇所と主な特長は、以下のとおりである。

- (1) 新黒部変電所 70MVAスコット変圧器で154kVから60kVに降圧し、単巻変圧器を介して30kVを電車線へき電する。
- (2) 新高田き電区分所 50/60Hzの異周波電源突き合わせポストのため、異周波対策として高耐圧切替用開閉器・レール絶縁短絡器・異周波混触継電器を設置している。
- (3) 新桑取補助き電区分所・新能生補助き電区分所 50/60Hz共用区間であるため、保護継電器は周波数サンプリング自動切り替え機能を有し、主機器は共用化している。



第16図 新黒部変電所全景

4-2 (株)総合車両製作所納入回転形周波数変換装置

(株)総合車両製作所に三相50Hz電源を単相60Hz電源に変換する回転形周波数変換装置、及び新幹線のき電電圧へ昇圧する変圧器を設備老朽化による更新のため納入した。(株)総合車両製作所では、来年春に開業が予定されている北陸新幹線の延伸部分を走行する新形車両を昨年から生産している。この車両は60Hz区間も走行するため、60Hz電源での試験が必要となる。

周波数変換装置の定格は、以下のとおりである。

- (1) 入力：三相三線3300V 50Hz
- (2) 出力：単相二線3300V 60Hz
- (3) 容量：1000kVA
- (4) 昇圧変圧器：3300V/25kV



第17図 回転形周波数変換装置

4-3 京都市交通局姉小路変電所 電力設備更新

京都市交通局烏丸線の姉小路変電所に、特高受電設備・整流器設備・高圧配電設備・主配電設備を納入した。

更新スペースに制限があることから、乾燥空気絶縁のキュービクル形ガス絶縁開閉装置(C-GIS)や交流側フィルタを必要としないPWMインバータを採用し、機器設置スペースを削減した。

主な納入機器は、以下のとおりである。

- (1) 24kV C-GIS：11面
- (2) 整流器用変圧器／整流器：2組
- (3) 高圧配電盤／コンデンサ盤：11面
- (4) 電力回生インバータ：1式
- (5) 主配電盤：9面
- (6) 所内電源設備：2面



第18図 PWMインバータ

4-4 東海旅客鉄道(株)東海道新幹線 二川変電所配電盤ME (マイクロエレクトロニクス) 化更新

東海旅客鉄道(株) (以下、JR東海) 二川変電所にME配電盤一式を納入した。JR東海が、制御盤ME化更新を東海道新幹線全線で進めている中で、当社として一昨年の大塚変電所に引き続き2か所目となった。切り換え試験時の効率を上げるため、SIM盤には以下の特長がある。

- (1) 昼間は、既設盤の運用と模擬回路での新設盤連動試験が可能
- (2) 夜間は、実機での新設盤連動試験が可能

連動制御は、連動PLC・切替PLC及び保護連動装置で実施した。東海道新幹線という重要設備であるため、制御系は二重化、切替PLCは三重化としている。主な納入製品は、以下のとおりである。

- (1) PLC盤 (RIO盤含む) : 7面, (2) 保護連動装置 : 5面, (3) 計測保全盤 : 1面, (4) 監視制御卓 : 1式, (5) SIM盤 : 4面



第19図 監視操作卓とME配電盤

4-5 北陸新幹線 3配電所配電盤機器製作

北陸新幹線 3配電所の配電盤機器製作を受注し、西笠原配電所、糸魚川駅配電所及び新黒部駅配電所向け電力用配電盤を製作した。西笠原配電所はH-AISを採用し、安全性の確保・メンテナンスの省力化・長寿命化を図っている。糸魚川駅配電所及び新黒部駅配電所は、PLCを二重化した分散型MEシステムを採用し、信頼度の高い配電盤となっている。

各配電所は電力会社からの受電設備であるが、システムのインピーダンスが大きいため、変圧器の励磁突入電流による電圧降下が問題となる。このため全配電所で対策が必要となり、励磁突入電流抑制機能付き高圧負荷開閉器の採用及び励磁突入電流が3倍以下となる変圧器を採用することで、励磁突入電流を抑制した。



第20図 高圧配電盤

4-6 (公財)鉄道総合技術研究所向け架線検測装置 CATENARY EYE

カタナリーアイ

(公財)鉄道総合技術研究所から架線検測装置 CATENARY EYEを受注した。レーザ測定器を用いた架線検測装置であり、検測区間は現在建設中の北陸新幹線の一部である。新線状態の本線上の架線の高さ・偏位・勾配を検測し、これらが新幹線の架設基準に適合することを確認する。そのため高さ・偏位の測定精度は $\pm 3\text{mm}$ 以内とし、支持金具とハンガ位置のセンシングも同時に行い、正確な位置での検測を行う。

検測の都度装置一式を保守用車に搭載するため、シンプルかつコンパクトな機器構成となっている。構造部材にはアルミフレームを採用し、装置の軽量化を図り、少数の作業員による装置の取り付け、取り外しができる。



第21図 CATENARY EYE

4-7 しなの鉄道(株)納入電力遠制システム中央装置

しなの鉄道(株)に、電力遠制システムの中央装置を納入した。本システムは、しなの鉄道線の電力設備を監視制御することを目的としたシステムで、計画入力支援や携帯電話連係をはじめとする指令員の統制業務をサポートする豊富な機能も実装する。しなの鉄道(株)では、北陸新幹線の長野以北延伸に伴い、JR東日本から分離される並行在来線のうち、長野県内の区間（長野駅から妙高高原駅）を北しなの線として取り込むことが決定している。このため、システムへ編入される監視制御対象設備の拡張を前提として、本システムを構築した。また、電氣的に直接のつながりがない北しなの線を監視することを想定した画面構成の最適化、監視制御用モニタ数の増強や中央装置の処理能力向上を図った。



第22図 電力遠制システム中央装置

5 エネルギーソリューション

5-1 データセンター納入無停電電源装置 (UPS) サイリック THYRIC 7000

近年、クラウドサービスの利用増加や中小企業などへの普及によって、データセンターの市場が増加している。データセンターの負荷は、大容量サーバなどの重要負荷であり、停電が許されないため、万が一を考慮したバックアップ電源がより重要となる。

そこで今回、三相400V無停電電源装置 THYRIC 7000を開発し、昨年3月にTIS(株)の最新鋭都市型データセンター「心斎橋gDC-EX」に納入し、5月に運用を開始した。本装置の特長は、以下のとおりである。

- (1) 業界最高クラスの総合効率97%以上（定格入出力時）を実現。また、軽負荷（25%以上）でも、96.5%以上の高効率を実現
- (2) 電解コンデンサ・制御電源の寿命を15年、冷却ファンの寿命を8年（周囲温度25℃以下）とし、部品を長寿命化
- (3) UPS本体幅を従来機2000mmから1500mmに小形化を実現
- (4) 400V系入出力によって、200V系に比べてケーブルサイズを小さくできるため、工事コストの削減が可能
- (5) 各種回路構成（単機・並列・共通予備）を品ぞろえ

今後、データセンター向けを中心にTHYRIC 7000の拡大を図る。



第23図 THYRIC 7000



第24図 TIS(株)心斎橋gDC-EX納入共通予備システム

5-2 熊本一武^{いちぶ}ソーラー発電所建設工事

熊本県球磨郡錦町内の一武工業用地で、三井物産(株)が企画・開発を行う太陽光発電所「熊本一武ソーラー発電所」の設計・製作・施工を一括受注し、当社製SP300-250形太陽光発電用パワーコンディショナ6台(合計出力1500kW)を含む各種電気設備と国内製150W太陽光モジュール14,840枚(合計出力2226kW)を納入・設置した。昨年3月に竣工を迎え、営業運転を開始している。

本発電所は、東京海上アセットマネジメント投信(株)が企業年金などから資金募集し運営する投資ファンドが所有する。発電所の運営は、三井物産(株)が担う。発電事業による利益は、ファンドに出資した投資家に還元される仕組みである。



第25図 パワーコンディショナ(中央右)と高圧連系設備(中央左)

5-3 やまなしメガソーラー(甲斐)発電所建設工事

山梨県甲斐市で、三井物産(株)が企画・開発を行う太陽光発電所「やまなしメガソーラー(甲斐)」第一・第二発電所の設計・製作・施工を一括受注した。

第一・第二発電所向けに当社製太陽光発電用パワーコンディショナの最新機種「SP310-250T」15台(合計出力3749kW)及び国内製165W太陽光モジュール30,984枚(合計出力5,112.36kW)を含む各種の電気設備を納入し、昨年1月から工事を進め、昨年8月に営業運転を開始した。

本発電所は熊本一武ソーラー発電所と同様に、東京海上アセットマネジメント投信(株)が共同設立した投資ファンドが所有し、発電所の運営は、三井物産(株)が担う。発電事業による利益は、ファンドに出資した投資家に還元される仕組みとなっている。



第26図 やまなしメガソーラー(甲斐)発電所全景