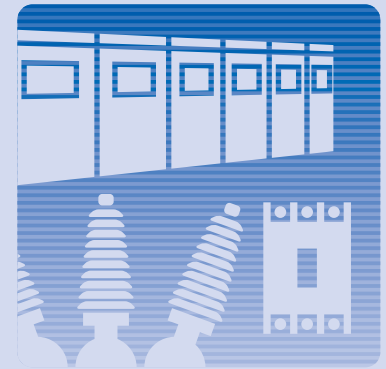


# パワエレ エネルギー



## エネルギーマネジメント

### 施設・電源システム

### 受配電・開閉・制御機器コンポーネント

パワエレ エネルギーでは、パワーエレクトロニクス（パワエレ）技術、変電技術、エネルギーの監視制御技術をコアに、開閉装置、変圧器、保護リレー、UPS（Uninterruptible Power System）、電機盤などのコンポーネントとそれらを組み合わせたエネルギーソリューションを展開している。

#### エネルギーマネジメント

富士電機は、開閉装置、変圧器、保護リレーなどのコンポーネントとともに配電自動化や蓄電制御および需給管理などのシステムを国内外に展開している。また、東南アジア、中東などの電力系統への設備投資に対応するため、積極的に国外生産拠点の強化を進めている。

変電システム分野では、国外電力会社の新設変電所に従来機種よりもコンパクトな 145 kV ガス絶縁開閉装置（GIS）を納入した。その他に整流装置の更新に合わせ、直流遮断器（DCDS）をユニット化し、「S-FORMER Mini」と組み合わせた新たな整流設備を納入した。国内でも機器の更新需要に対応し、産業用変電所や鉄道用電力管理システムを納入した。

電力流通システム分野では、集合住宅やビル、工場向けの機械式電力量計の置換えに最適な電子式表面取付形電力量計を開発した。その他に、水力発電の監視制御システムや国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の水素社会構築技術開発事業の一環として、世界最大級の水素製造装置用電源装置を納入した。また、前述の GIS の小型化による SF<sub>6</sub> ガスの削減や環境にやさしいエネルギーの導入拡大を支援し、環境への取組みを推進している。

#### 施設・電源システム

国内外の産業分野、特にデジタルデータの増加に対応するため新設や増設が盛んなデータセンターを対象に変圧器、配電盤、UPS を組み合わせた電源システムの据付工事や保守サービスを含めた電気設備まるごとソリューションを展開している。

施設電源分野では、データセンターの電気設備の大容量化や省エネルギー化の要望に対応するため、大容量無停電電源装置「UPS7500WX」を開発した。この装置は、単機 UPS として最大 1,200 kVA の電力を、業界最高レベルの電力変換効率 96.6% で供給し、常時商用給電方式を選択することで電力変換効率 98.4% が可能である。

施設電機分野では、株式会社九電工と日本ガイシ株式会社と協力して NAS 電池を用いた 2,400 kW 蓄電池 PCS（Power Conditioning System）を国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）種子島宇宙センターに納入した。これにより、PCS の高速な出力応答性と蓄電池の特性を生かした電力供給のさらなる安定化に貢献した。

今後もデータセンターの大規模化や産業分野のニーズに応えるとともに、環境負荷の低減を図り、市場への貢献を進めていく。

#### 受配電・開閉・制御機器コンポーネント

受配電・開閉・制御機器コンポーネントでは、再生可能エネルギー関連設備、ビルディング・施設の電気設備、および工場生産ラインの制御システムなどにおいて、電気を効率的かつ安全に利用するための受配電機器・開閉機器、ならびに生産設備や生産機械の自動化・最適化を行う制御機器を展開している。

低圧受配電・制御機器では、スプリング端子を採用し、制御盤の配線工数を低減するねじレスのプッシュイン方式を採用した「F-QuiQ」のラインアップにコマンドスイッチを新たに加えた。また、一次側端子を母線挿込み式にすることで配線作業工数を低減する母線プラグイン形に 30 mm ピッチの小型新製品を開発してラインアップに加えた。これらの製品は、盤の小型化への貢献とともに、工数の削減と配線品質の向上により近年の労働力や作業熟練者の減少を解決し、市場ニーズに応える製品である。

今後も、ニーズに応える受配電・開閉・制御機器コンポーネントを開発することで市場への貢献を進めていく。

## エネルギーマネジメント

### ① 東北電力ネットワーク株式会社向け配電研修用アナログシミュレータ

富士電機は、東北電力ネットワーク株式会社の総合研修センター（南相馬市）に、配電システムの研修に用いるアナログシミュレータを納入した。

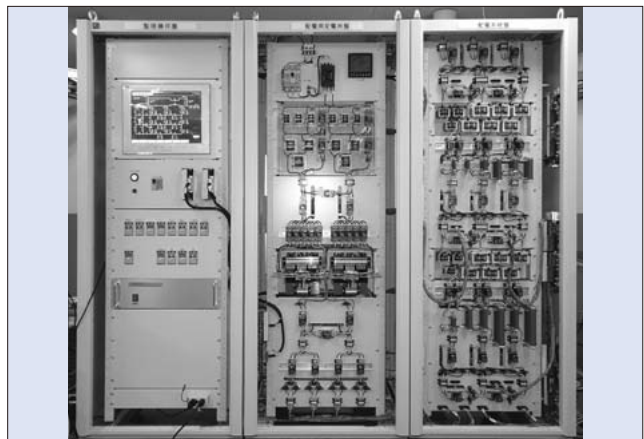
本装置は、配電システムを縮小モデルを使って模擬するため、配電システムの特徴を原理に従って再現できる。

タッチパネルを用いた簡単な監視操作により、さまざまな条件下での系統現象を見える化できるため、次のような難解な原理の理解を助ける。

- (1) 配電線ループの際に発生する横流現象
- (2) 配電線地絡発生時の地絡方向リレーの動作

今後、再生可能エネルギーの主力電源化に備えた配電システムの技術研修をサポートするため、配電自動化システム子局モデルや、分散電源モデルを追加し、機能の充実を図る。

図1 配電研修用アナログシミュレータ



### ② 高知県公営企業局向け集中監視制御システム

富士電機は、高知県公営企業局に発電所集中監視制御システムを納入した。同局が所有する水力発電所3か所と取水口などの関連施設が監視制御対象である。

発電所の運用を担う制御所は、高知市内を流れる鏡川沿いに位置しているため降雨が想定最大規模に達すると、洪水によりシステムに被害が及ぶことが予想された。そこで、広域ネットワークサービスを使用して中核装置であるサーバを災害リスクが低い遠隔地に設置するシステム構成とした。仮に災害が発生し、制御所での運用が困難となった場合、サーバ設置拠点のバックアップ用操作卓において運用を継続する。

水力発電は再生可能エネルギーであり、本システムがその効率的運用の一助となり、低炭素化に貢献していく。

図2 監視制御室



### ③ 表面取付形電力量計「HF シリーズ」

電力量計のスマートメータ化が進む中、集合住宅やビル・工場向けには、電力量の計量機能に特化した低価格なメータへの需要が高い。その需要に対応し、かつ、機械式電力量計（機械式）の置換えに最適な電子式の表面取付形電力量計「HF シリーズ」を開発した。特徴を次に示す。

- (1) 約40%の小型化と約60%の軽量化（機械式比）
- (2) 相線式、定格電圧・電流などの顧客仕様に応えた全18機種シリーズ化と検針監視システムにも対応
- (3) 誤計量や誤接続を防止する状態異常検知機能の搭載
- (4) 検定を受けて、取引証明用計器として使用可能
- (5) 屋外設置が可能な普通耐候形
- (6) パルス発信装置付および変成器付計器では内蔵バッテリーにより、停電時も計量値の読取りが可能

図3 「F6HF-R」（単相3線式、120A仕様）



## エネルギーマネジメント

### 4 出光興産株式会社 徳山事業所 受変電設備の更新

出光興産株式会社 徳山事業所の中央変電所および二次変電所の老朽化に伴い信頼性・保守性の高い受変電設備を、2020年9月に納入した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 監視制御システムを冗長化させた。
- (2) 中央変電所5か所と二次変電所20か所を常時監視制御が可能である。
- (3) 発電機用保護継電器を二重化し、発電機の運転中でも保護継電器が交換できる。
- (4) 絶縁被覆付きの二重母線構造を採用し、信頼性を高めた。
- (5) 高圧配電盤背面の保護カバーの一部に赤外線透過フィルムを採用したことで、赤外線診断によって通電状態での異常発熱が点検できる。

図4 受変電設備



### 5 東武鉄道株式会社 東上線電力管理システムの更新

東武鉄道株式会社の東上線電力管理システムを更新し、2020年9月に運用を開始した。本システムは、東上線および越生線の変電所と、き電区分所の電力設備の遠方監視制御を行っている。システムの特徴は次のとおりである。

- (1) 遠方監視制御回線のIP伝送・冗長光回線化および制御用計算機を3台としてシステムの信頼性を高め、分散配置により制御所災害などの異常事態に備えている。
- (2) 大型ディスプレイによる全体系統表示、系統操作はワイド画面を生かして二つの隣接変電所を表示または一つの変電所と対向するフィードまでの表示により、電力系統状況の把握を容易にし、人的エラーを防止する。
- (3) 複数の変電所で行っていた故障の自動復旧回路を制御所の計算機に移行し、現場の保守業務を簡易にした。

図5 電力管理システム（電気指令室）



### 6 オマーン・Yanqul (ヤンクル) 変電所向け 145 kV GIS

富士電機は、オマーンに新設されたヤンクル変電所に、新型145 kVガス絶縁開閉装置（GIS）を納入した。国外電力会社の新設変電所向けとしては、初めての新型GISの納入である。新型GISは、設置面積が、従来機種の70%と省スペースなので、輸送や据付けが簡単になった。また、最新の国際規格に準拠していることに加え、保守の簡素化や予防保全という顧客のニーズに対応するため、切離し装置付き計器用変圧器やデジタルガス密度計、部分放電センサなどの新技術を採用した。

2021年2月に現地作業を完了、同年4月に受電し、現在は当該地域の電力の安定供給に貢献している。

今後は、同国を含めた中東諸国およびタイなどの東南アジアをターゲットに受注活動を推進していく。

図6 新型145 kV ガス絶縁開閉装置





## エネルギーマネジメント

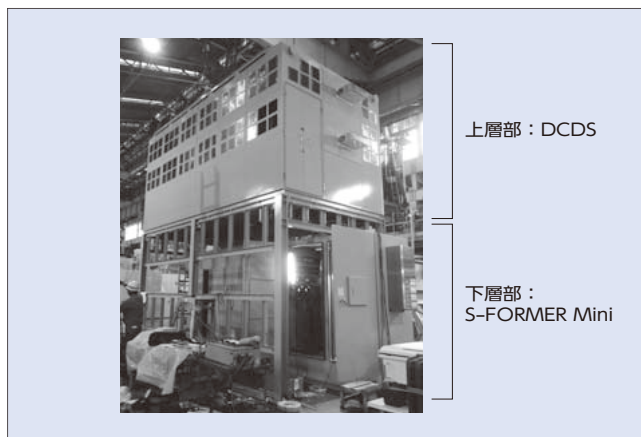
## ⑦ DCDS ユニット付「S-FORMER Mini」の納入

国外の電解ソーダプラントの整流装置を更新するため、「S-FORMER Mini」と直流断路器（DCDS）ユニットからなる整流設備を納入し、2020年4月に設備稼働を開始した。整流器本体を取り囲むように架台を設け、その上にDCDSユニットを配置して限られたスペースに設置できるようにした。ユニット内のDCDS本体と整流器の出力電流を通電するブスバーの質量に耐えられるように、十分な架台強度を確保した。また、電磁界解析などを行い、大電流直流磁界による局所加熱を防止する対策を講じた。本設備の主な特徴は次のとおりである。

- (1) 直流2出力する構成で制御も含めた一括システム品
- (2) DCDS ユニット

W5.6×D3.0×H6.2 (m)、質量 17t

図7 DCDS ユニット付「S-FORMER Mini」

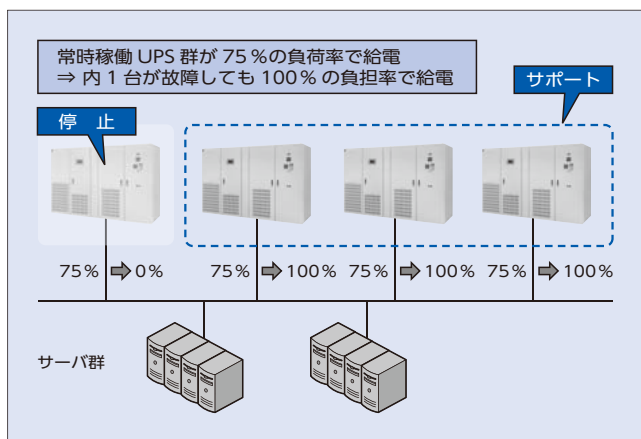


## 施設・電源システム

## ① 大容量共通予備 UPS システムの納入

データセンターのUPSシステムでは、信頼性、経済性と設置スペースの三つの要素が重要である。富士電機は、この三つの要素のバランスに配慮した大容量UPSシステムを国内の某データセンターに納入した。このシステムは、故障時に予備機による給電に切り替わる方式とは異なり、通常時は4台のUPS群が、常用機と予備機の区別なく75%の負荷率で給電している。いずれかのUPS群が故障した際、残りの三つのUPS群が100%の負荷率で給電を継続する。予備機に切り替わるシステムと比較すると、稼働中のUPSの出力調整で冗長するため、切替え時の失敗のリスクがなく稼働信頼性が高い。さらに、UPS入力変圧器を大容量化にしてサブ変電所からの高圧分岐数を減らし、省スペース化と導入コストの削減を図った。

図8 大容量共通予備 UPS システム

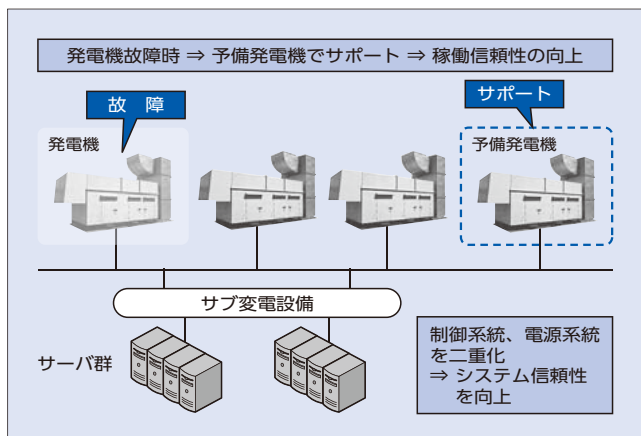


## ② 大容量非常用発電機並列システムの納入

国内の某データセンターに、電源システムの非常用バックアップ電源として重要な設備であり、高い信頼性が要求される非常用発電機システムを納入した。単機容量の大きいガスタービン発電機の並列システムとすることで複数のサブ変電設備に電源供給が可能であり、発電機定格容量に対する負荷容量の割合が高くなり経済的である。また、次の構成とすることで信頼性を高めた。

- (1) 発電機のN+1共通予備システムを採用したので、万が一に発電機が故障しても容量不足にならずに電力の供給が継続できる。
- (2) 発電機制御回路や制御電源系統、交流補機電源系統、始動用蓄電池システム、燃料供給システムをそれぞれ二重化することで信頼性を向上させた。

図9 大容量非常用発電機並列システム



## 施設・電源システム

### ③ JAXA 種子島宇宙センター向け蓄電池 PCS

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構（JAXA）種子島宇宙センターでは、搭載機器の点検・組立を行う設備などに自家発電機で電力を供給している。富士電機は、株式会社九電工と日本ガイシ株式会社と協力して NAS 電池を用いた 2,400 kW 蓄電池 PCS を納入し、PCS の高速な出力応答性と蓄電池の特性を生かし、電力供給のさらなる安定化に貢献した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 発電機バックアップ：複数台発電機が運転中、故障発生時に予備機が起動するまで PCS により連続給電可能
- (2) 周波数安定化：発電機で追従できない負荷変動に PCS が応答し、発電機の回転数（周波数）を安定化
- (3) 高効率運転化：PCS により、発電機の負荷率を調整することで発電機の高効率運転が可能

図 10 NAS 電池を用いた 2,400 kW 蓄電池 PCS



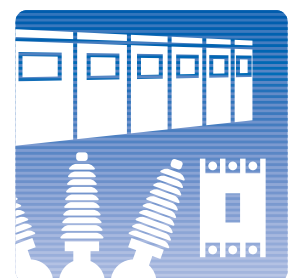
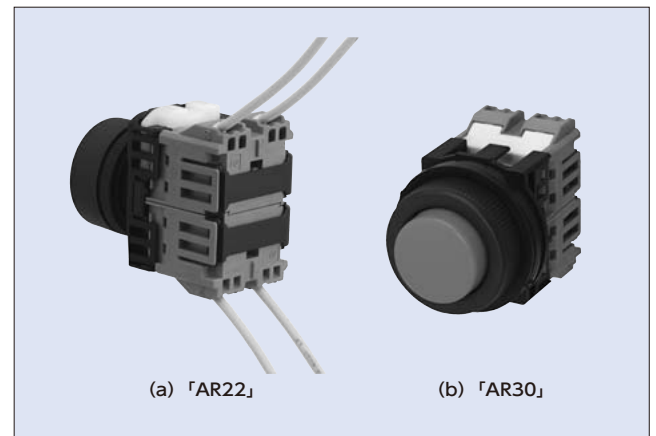
## 受配電・開閉・制御機器コンポーネント

### ① 省工数機器「F-QuiQ」ラインアップ拡充 AR形コマンドスイッチ

近年の労働力や熟練作業者の減少から、制御器具には配線工数の削減、スキルレス、メンテナンスフリーといったニーズが高い。このようなニーズに応えるため、電線を差し込むだけで配線ができる配線用遮断器や電磁開閉器などのスプリング端子機器「F-QuiQ」を、他社に先駆けて発売した。このたび、ラインアップにコマンドスイッチを加えた。操作部は従来のねじ端子品と共用化することで互換性を持たせ、パネル奥行寸法は同じで接点部の付替えができるとともに、最大 8 接点まで接点数を拡張できる。主な特徴を次に示す。

- (1) 配線工数 30% 削減と作業品質の安定化
- (2) 独自の板ばね構造で緩まず、増し締めも不要
- (3) 独自の配線インジケータで、配線完了が視覚的に可能

図 11 コマンドスイッチ「AR22」「AR30」





\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。