

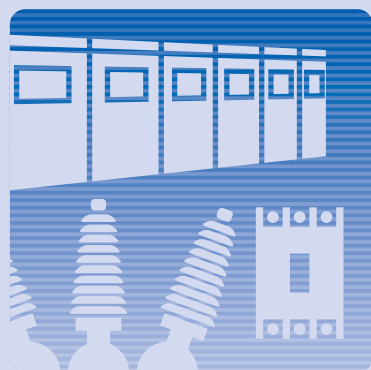
パワエレ エネルギー

エネルギーマネジメント

変電システム

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（無停電電源装置：Uninterruptible Power System）、PCS（Power Conditioning 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。電力会社や素材プラント、データセンター向けに、システム構築から保守サービスまでワンストップでソリューションを提供し、エネルギーを安定供給するインフラ構築に貢献している。

エネルギーマネジメント

カーボンニュートラルを目指す顧客に、再生可能エネルギーの導入拡大を実現するソリューションを展開している。送配電分野では、再生可能エネルギーの拡大により、複雑化する電力潮流に対応する配電系統計画業務支援システムを開発した。また、島嶼（とうしょ）における独立電力系統を縮小モデルで構成した電気設備検証用の試験装置を納入した。

今後拡大する需給調整市場をターゲットとした事業者向けに、需要の増加が見込まれる大容量の蓄電池用 PCS「PVI1400CJ-3/2600」を開発した。

変電システム

電力、産業、交通分野向けの受変電設備やパワエレ装置により、信頼性向上、高効率化、環境対応のソリューションビジネスを展開している。

木質ペレットのみを使用する国内最大級のバイオマス発電所向け設備として、富士電機製のタービン、発電機とともに特別高圧受変電設備一式を納入した。また、高調波規制をクリアし、高効率運転を実現した塩水電解プラント用整流器とその付帯設備を納入した。これらの設備は、全世界的な課題であるカーボンニュートラルに寄与する。さらに、橋梁の老朽化により厳しくなった輸送条件に対応し、輸送重量を大幅に低減した電力用変圧器を納入した。直流電気炉（DC 炉）用変圧整流装置の更新に際しては、現地

停電工期の最短化を図った。交通分野向けでは、安全運行を支えるため、スマートデバイスを活用した在来線運転通告券データ伝送システムを納入した。

施設・電源システム

国内外のデータセンター（DC）や半導体製造工場では、電源システムも高信頼で安定的供給が求められるだけでなく、省スペース化や工期短縮が望まれている。富士電機は特高受変電設備、非常用発電設備、UPS システムを含めた「電気設備まるごと提案」により、システムの最適化、設置面積の削減、工期短縮を実現している。大規模 DC や電算センター向けに給電を継続しながら保守が可能な高信頼性を確保した UPS システムを納入した。さらに東南アジアで拡大するインフラ整備に向けて IEC 規格（IEC 62271-200）に対応し、業界最小クラスの 24 kV スイッチギヤ「VC-V20 A-1」を開発した。

工場設備、医療設備や放送・通信設備など 200 V で安定稼働を求められる設備に対応する中容量 UPS「UPS6600FX」を開発した。

また、国内空港向けの航空機の安全な離発着を支える灯火施設の航空灯火監視制御システムを、機器やネットワークを二重化し、より信頼性と保守性を高めたシステムに更新した。

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・最適化を図る制御機器を展開している。

低圧受配電機器では、配線用遮断器や漏電遮断器 32 ～ 100 AF（アンペアフレーム）用に防水・防じん性や安全性を強化した外部操作ハンドルと、端子カバーを開発、販売を開始した。電気安全性への保護等級ニーズの高度化や、産業機械の電気安全国際化に適応し、第三者機関認証を取

得、設備や作業者の安全性に訴求する製品となっている。

高圧受配電機器では、生産設備の高度化や情報ネットワークの発展で高まる受変電設備への信頼性と計画的なメンテナンス（予防保全）にかかるコスト・作業の緩和のニーズに対し、機器内部機構の潤滑に使用する潤滑油の長

寿命化と機構最適化を図った高圧真空遮断器を開発し、従来3年で推奨している機器点検周期を6年に長期化した。

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、社会に貢献していく。

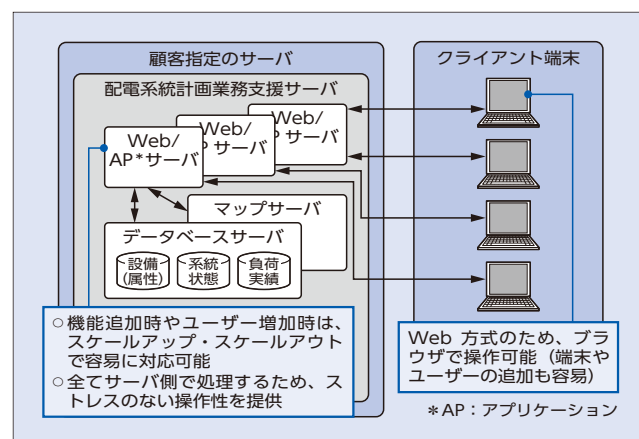
エネルギーマネジメント

① 配電系統計画業務支援システム

電力会社は、将来の需要変動に対する電力安定供給の維持に向けて、配電線の増設・撤去や電圧調整器の設置などを計画する系統計画業務を行っている。近年の再生可能エネルギーの拡大による電力潮流の複雑化に伴い、系統計画業務の難化が問題となっている。その対策として富士電機は、配電系統計画業務支援システムを開発した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 高速・高精度な潮流計算と最適化技術により、電圧逸脱有無判定、電圧制御機器の最適整定、短絡容量計算などの解析計算が可能となり、系統計画業務を効率化
- (2) Web方式の採用により、クライアント端末に専用のソフトウェアが不要となり、端末やユーザーの追加が容易でコスト削減が可能

図1 システム構成と特徴



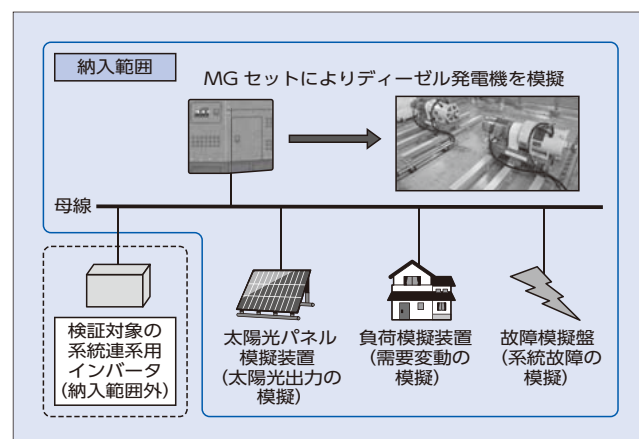
② 電力系統縮小モデル試験装置の納入

富士電機は、東京電力パワーグリッド株式会社の事業所内に、島嶼（とうしょ）における独立電力系統を縮小モデルで構成した電気設備検証用の試験装置を納入した。本装置は、母島における再生可能エネルギー100%電力供給実証事業*に向けて開発した制御装置の性能を設置する前に確認するものである。次に示す特徴により、系統で発生する電力需給や故障などの現象を再現できる。

- (1) モータ駆動の同期発電機（MGセット）により既設ディーゼル発電機を模擬し、ディーゼル発電機と同等のガバナ制御および励磁制御を構成
- (2) 現地のデータに基づいた太陽光出力や需要変動の模擬、系統故障の模擬や故障種別・時間などの変更が可能

*東京都、小笠原村、東京電力パワーグリッド株式会社が参加する事業

図2 試験装置の構成



変電システム

① 福島いわきバイオマス発電所の営業運転開始

カーボンニュートラルの実現に向けた施策の一つとして、生物資源を使用した総合的 CO₂ 循環型バイオマス発電設備の実用化が進んでいる。富士電機は、住友重機械工業株式会社経由で、エイブルエナジー合同会社福島いわきバイオマス発電所向けに特別高圧受変電設備およびタービン・発電機などを納入し、2022 年 4 月から営業運転を開始した。富士電機製品の一括受注によって、設計・試作・評価が効率的に実施でき、発電所面積が最小となる最適設計や、設置から稼働開始までの時間短縮が可能となった。本発電所は化石燃料との混焼発電ではなく、木質ペレットのみを使用した国内最大級の発電所であり、年間発電電力量は 7.7 億 kWh で、化石燃料発電に比べて CO₂ の年間排出量の大幅削減（約 33.3 万 t*）が期待されている。

*2020 年度の全国平均 CO₂ 排出係数（0.433 kg-CO₂/kWh）を用いて算定

図 3 特別高圧受変電設備

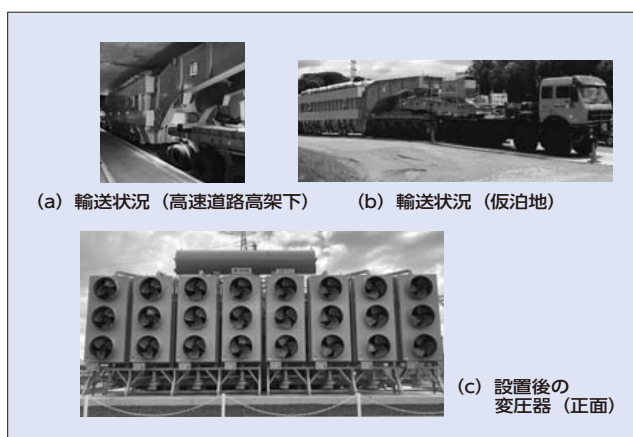


② 東京電力パワーグリッド株式会社 新木更津変電所向け 275 kV、450 MVA 変圧器

東京電力パワーグリッド株式会社 新木更津変電所向けに 5B 用、8B 用 2 台の変圧器（275 kV、450 MVA）を納入した。同変電所には、2000 年に同一仕様の変圧器を納入済みであるが、今回、変電所までの輸送路上にある橋で通行車両の質量制限が新たに設けられたため、次の対応を行った。

- (1) タンク構造の見直し、巻線の工夫による三次限流リアクトルの削除、真空バルブ式 OLTC の採用などで軽量化を図り、輸送質量を過去納入品に比べて 20 t 低減した（220 t の質量制限をクリア）。
- (2) 木更津新港から変電所までの約 25 km を、240 型シュナーベルトレーラを用い、夜間のみの走行で 1 台当たり 2 晩かけて陸送した。

図 4 輸送状況と設置後の変圧器



③ 東京製鐵株式会社向け DC 炉用変圧整流装置の更新

富士電機は、変圧器と整流器を組み合わせた、直流電気炉（DC 炉）用変圧整流装置を 30 年以上前から製造販売している。長期にわたり稼働している装置については、老朽化による操業停止リスクを低減するため、更新を進めている。2021 年 8 月に、東京製鐵株式会社 九州工場の DC 炉用変圧整流装置を更新した。本装置は、局所過熱を防ぐため、富士電機の独自技術である同相逆並列接続を採用しており、これにより高い信頼性を確保している。また、富士電機の製造工場内で変圧器と整流器を組み合わせた性能検証試験を十分に行うことで、操業時のリスク低減を図り、垂直立上げを実現した。

図 5 DC 炉用変圧整流装置



変電システム

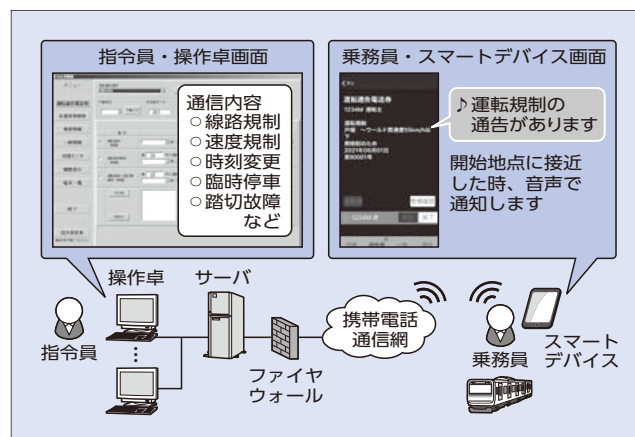
④ 九州旅客鉄道株式会社向け在来線運転通告券データ伝送システム

鉄道事業者にとって列車の安全運行は最優先課題であり、そのためには業務指示の迅速な共有が重要である。富士電機は、指令所の指令員と乗務員との連絡手段となる在来線運転通告券*データ伝送システムを九州旅客鉄道株式会社に納入した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 指令員が作成した運転通告券を乗務員が携帯するスマートデバイスに送信する機能により、設備をスリム化すると同時に、利便性および保守性を向上
- (2) 列車無線に文字情報を重畳する方式から携帯電話通信網による通信方式に変更することで、通信の大容量化および安定化を実現
- (3) 不正通信の遮断や、なりすまし防止などセキュリティ対策を実施することで、安全性を確保

*運転通告券：線路規制や速度規制など変更時に用いる連絡書

図6 在来線運転通告券データ伝送システム



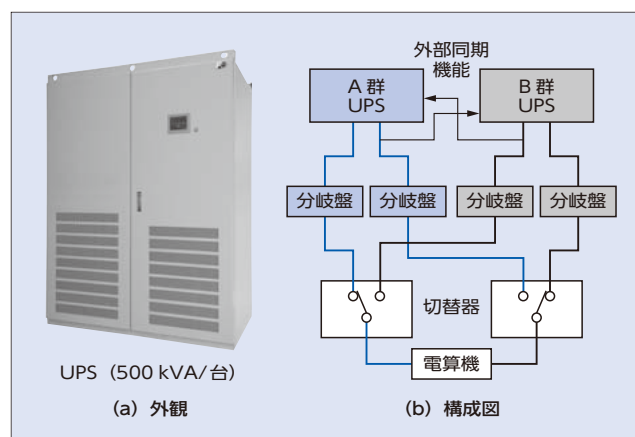
施設・電源システム

① 某電算センター向け UPS システムの納入

電算処理システムは、経済のグローバル化や電子商取引の増加に伴い、24 時間 365 日の取引対応が進められており、電気設備に対しては電力の安定供給はもちろん、保守作業時における給電の継続が求められている。富士電機は、某電算センターの電算機への電力供給用に 4 系統の冗長構成による UPS システムを納入した。次の特徴により、保守時を含めた電算機への給電の安定化を実現した。

- (1) UPS は 2 群の並列冗長システムとし、各 2 系統（計 4 系統）出力とした。
- (2) 各 UPS の二次側（電算機側）に切替器を設けることにより、2 台の切替器から常時給電するシステムとした。
- (3) 異なる群の UPS 出力を同期することで（外部同期機能）、電源切替時の電圧変動を抑圧した。

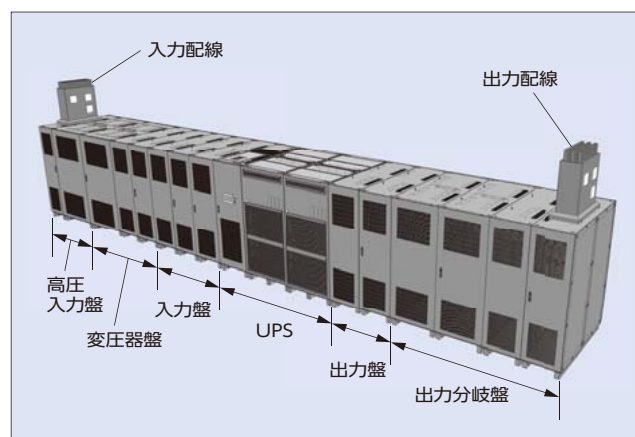
図7 UPS と切替器の構成



② 大容量 UPS システム (1,200 kVA) の納入

近年、大規模データセンター（DC）の建設件数が増加し、DC の安定稼働に必要な UPS システムのニーズが高まっている。UPS システムには省スペース化や設置工事期間の短縮が求められている。富士電機は、単機容量を従来の 500 kVA から 1,200 kVA に引き上げた UPS を採用した UPS システムを開発し、某 DC に納入した。単機容量の引上げで、UPS 台数を従来の 3 台から 1 台に、バッテリー盤を 9 面から 7 面に削減した。また、大容量化による発熱量増加に対しては、UPS の内部機器を発熱量の多少に応じて分離配置することで冷却効率を高め、ヒートシンクを小型化して省スペース化を図った。また、高圧入力盤、変圧器盤、UPS、入出力盤、出力分岐盤を直接接続する構造とし、配線作業を削減して工事期間を大幅に短縮した。

図8 UPS システム (1,200 kVA) の機器構成



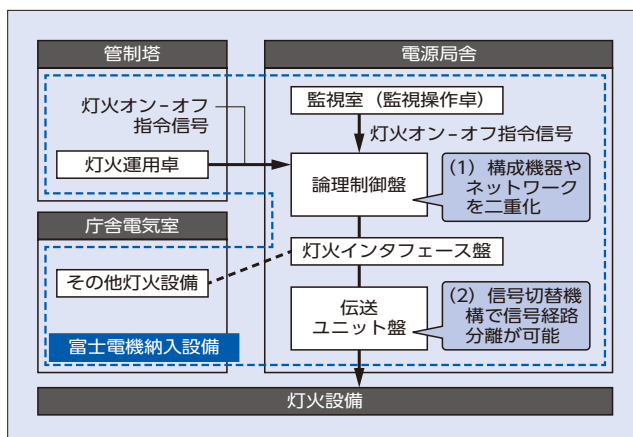
施設・電源システム

③ 北九州空港の航空灯火監視制御システム

空港の灯火施設は、航空機の安全な離発着において極めて重要な役割を担っている。富士電機は、北九州空港において、灯火施設の運転状況や施設への電力供給状況を監視・制御する航空灯火監視制御システムを更新した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) システムの構成機器やネットワークを二重化し、稼働系で故障が発生した場合でも待機系側に切り替わり、システム全体が停止しない仕組みを構築し、信頼性を向上
- (2) 灯火施設との間で灯火設備のオン・オフ信号を授受する伝送ユニット盤に信号切替機構を設け、信号経路を分離可能とすることにより、システムを停止せずに保守作業を実施可能

図 9 航空灯火監視制御システムのイメージ



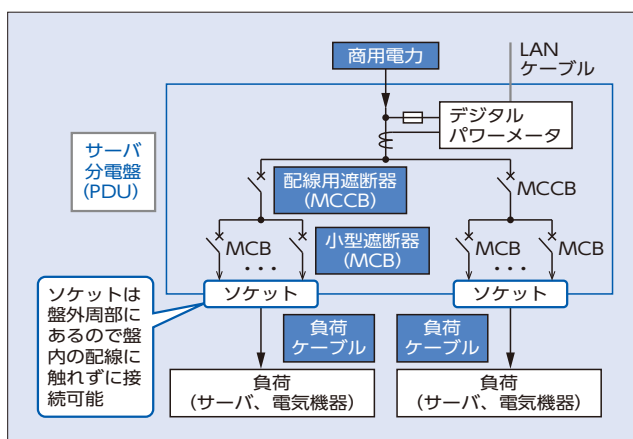
④ IEC 規格に準拠した IDC 向けサーバ分電盤 (PDU) の国内展開

富士電機は、受変電設備の最適なシステム設計から据付工事、運用監視、保守サービスまでを一括で提供する「電気設備まるごと提案」を展開している。今回、IDC*の安定運用に向けた追加製品として、富士 SMBE 社のサーバ分電盤 (PDU : Power Distribution Unit) を国内 IDC 市場に展開した。本 PDU は、IEC 61439-1 : 2020 に準拠している。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 従来、別置の制御用配線を使用していた故障・計測信号の受渡しを LAN ケーブルにて一括で行うため、施工が容易である。
- (2) 負荷の取合いを盤上部（盤外周部）のソケットにて行うため、負荷ケーブル接続時に盤内の配線に接することなく、安全に作業できる。

*IDC : Internet Data Center

図 10 回路構成図



受配電・開閉・制御機器コンポーネント

① ライフサイクルコスト低減形真空遮断器「HS2006X シリーズ」

高圧機器の使用期間は 15～30 年と長期にわたるが、その間、予期せぬトラブルの発生を防止するために、清掃や注油などの定期的な保守の実施を推奨している。一方、使用される現場では、保守作業の頻度を削減したいというニーズがある。そこで富士電機は、ライフサイクルコスト低減形真空遮断器「HS2006X シリーズ」を開発した。

本製品は、操作機構部の摩擦低減を図るとともに、内部機構の潤滑材を固化発生までの期間が長いものに変更することにより、推奨点検周期を従来の 3 年から 6 年に延長した。

図 11 「HS2006X シリーズ」





＊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。