



### 高性能・多機能形インバータ 「FRENIC-MEGA (G2) シリーズ」

近年、用途の拡大が進む汎用インバータでは、制御性能の向上に加えて省エネルギー（省エネ）や耐環境、予防保全・予知保全のニーズが高まっている。

開発した「FRENIC-MEGA (G2) シリーズ」は、高速な演算処理と独自のモータ制御技術により従来よりも応答速度が約2倍になるなど、制御性能が向上している。また、省エネを図るためPMモータに標準対応した。さらに、トレースバック機能、内蔵している半導体モジュールの寿命予報のメンテナンス機能、冷却能力低下警報機能、カスタマイズロジック機能を持ち、プリント基板をJISやIECのClass 3C2の耐環境性能にも対応した。これらの特徴により、品質の安定化と生産性の向上を実現し、搬送機械や工作機械、ファン・ポンプなどのさまざまな分野で使用できる製品である。



### 大容量無停電電源装置 「UPS7500WX」

情報システムのクラウド化や電子商取引の増加に伴い、大規模データセンター（DC）が新設され、電気設備の大容量化や省エネルギー（省エネ）化が進められている。

富士電機は、DC向けに安定かつ継続的に電力を供給する大容量無停電電源装置「UPS7500WX」を開発した。単機UPSは、600kVAのUPSモジュールを2台組み合わせることで、1,200kVAの大電力が供給可能である。

本製品の主な特徴は次のとおりである。

- (1) 業界最高レベルの96.6%の電力変換効率
- (2) 常時商用給電方式（HEモード：High Efficiency mode）を選択した場合、98.4%の高効率
- (3) UPSモジュールの構造を最適化し、業界最小レベルの設置面積を実現



## 世界最大級の水素製造装置用電源装置の納入

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、東芝エネルギーシステム株式会社から旭化成エンジニアリング株式会社が世界最大級の 10 MW 級大型水電解装置を受注し、そのうち電源装置の設計製作を富士電機が請け負った。本装置は再生可能エネルギーである太陽光発電による電力を利用して水電解を行い、水素を製造する。福島水素エネルギー研究フィールド（福島県浪江町）に設置され、2020 年 3 月に稼働を開始した。

主な特徴は次のとおりである。

- (1) 定格一次容量 15,244 MVA の整流器用変圧器と定格直流電力 12 MW の整流器で構成される。
- (2) 十二相整流とすることで高調波障害を低減した。



## 四日市バイオマス発電所および室蘭バイオマス発電所の営業運転開始

富士電機は、バイオマス発電向け設備でカーボンニュートラル社会の実現に向けて貢献している。住友重機械工業株式会社経由で中部電力株式会社四日市バイオマス発電所（49 MW）、および日揮株式会社経由でENEOS バイオマスパワー合同会社室蘭バイオマス発電所（74.9 MW）の蒸気タービン・発電機設備を納入し、それぞれ 2020 年 5 月に営業運転を開始した。いずれも、再生可能エネルギーである木質バイオマス（パーム椰子殻や木質ペレット）を利用している。

今回の実績を生かし、富士電機が得意とする高い信頼性と高い効率を持った類似容量帯（50～112 MW）の蒸気タービンと発電機設備を使ったバイオマス発電の普及を図る。

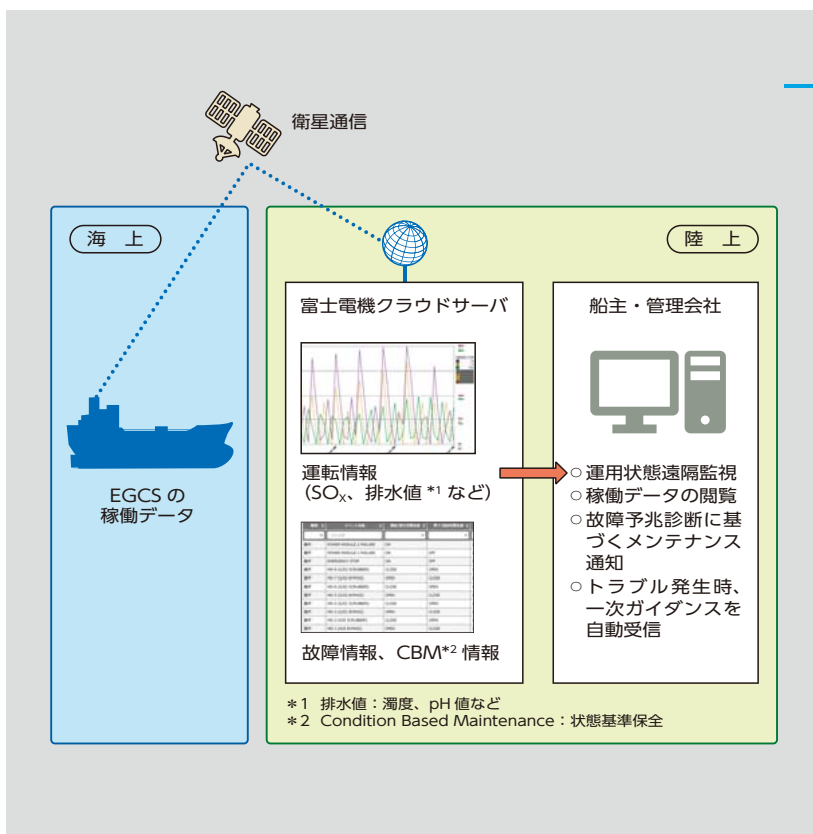


## 雪印メグミルク株式会社 バター製造 プラント向け計測制御システム

雪印メグミルク株式会社では生産性の向上と品質の安定化を狙い、バター製造プラントを新設した。このプラントには、優れた視認性と操作性、ネットワーク・データベースの冗長化による高い信頼性を実現する「MICREX-VieW XX (ダブルエックス)」と、オプションとして新たに開発したプラントデータレコーダ「XDR」が採用された。

主な特徴は次のとおりである。

- (1) タグ付けして記録した全ての監視データから、再現した不具合発生時のプラント状態を基に原因解析を行い、安定操業を支援する。
- (2) 多品種生産における安定品質の実現を支援する。
- (3) 過去の事象やベテラン作業者の運転データを再現して作業者教育に活用できる。



## 船舶IoTシステム

富士電機は、船舶向けの排ガス浄化システム（EGCS）を2018年に発売した。船舶では頻りに船員が交代するため、EGCSの操作やメンテナンスに関わる技術の浸透に時間がかかっていた。そのため、陸上からの遠隔監視サポートの要望が高かった。

そこで、2021年1月から衛星通信を使った船舶IoTシステムの運用を開始した。これにより、逐次、船舶と陸上（富士電機の担当者やユーザー）の間で情報の共有が可能となった。

本システムの特徴は次のとおりである。

- (1) 陸上でEGCSの運転状況の監視や故障個所の把握ができ、安定稼働とトラブルの早期修復を支援
- (2) 運用・管理の効率化（設備保全費の低減）

今後は、EGCS以外の機器の監視にも適用していく。



## MICREX-SX シリーズ 「SPH5000M」

複数のセンサやアクチュエータを使って制御する包装機や印刷機などでは、シーケンス制御の他に、多軸モーション制御による生産性や品質の向上、保守の容易さが要求される。この要求に応え、「SPH5000M」を発売した。主な特徴は次のとおりである。

- (1) 従来に比べて演算処理能力を高め、同一制御周期で同期できるサーボモータ数を倍増した。
- (2) マルチコアマイコンを新規に採用し、2系統の PLC アプリケーションを並列に動作させ、シーケンス制御機能の高度化と、高速・高精度のモーション制御を実現した。
- (3) 最大 3 台まで制御周期を同期して動作でき、必要な機能・性能に合わせてコントローラの最適な構成が可能である。また、PLC 内に電池不要のメモリを採用した。

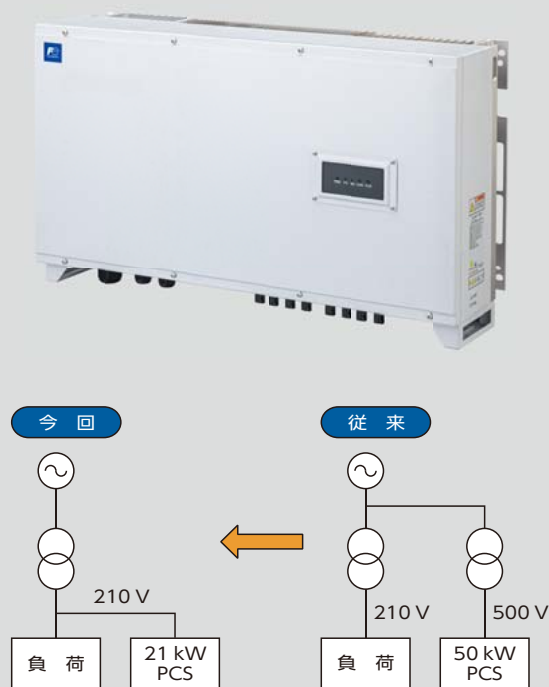


「SPH5000M」(コントローラ構成例)

## 国内向け太陽光発電用ストリング形 PCS の系列拡充

日本国内の太陽光発電は、工場などの自家消費向けに進んでいる。従来の 50 kW ストリング形パワーコンディショナ (PCS) は、太陽電池が発電した直流電力を、交流に変換し、専用の変圧器を介して 6.6 kV の電力系統に接続する必要があった。低圧系統に直接連系できる 10 kW 程度の小容量の PCS は、変圧器のスペースや費用が節約できる。さらなる導入コストを低減したいという要望に応えるため、低圧系統 (三相 AC210 V) に接続できる PCS (21 kW) を開発した。

この PCS は、変圧器のスペースや費用が節約できるだけでなく、10 kW の PCS よりも約 2 倍の容量があり、必要台数が減り工事費用も削減できる。さらに、停電時の自立運転 (3 kVA) によって非常時にも電力供給が継続できる。

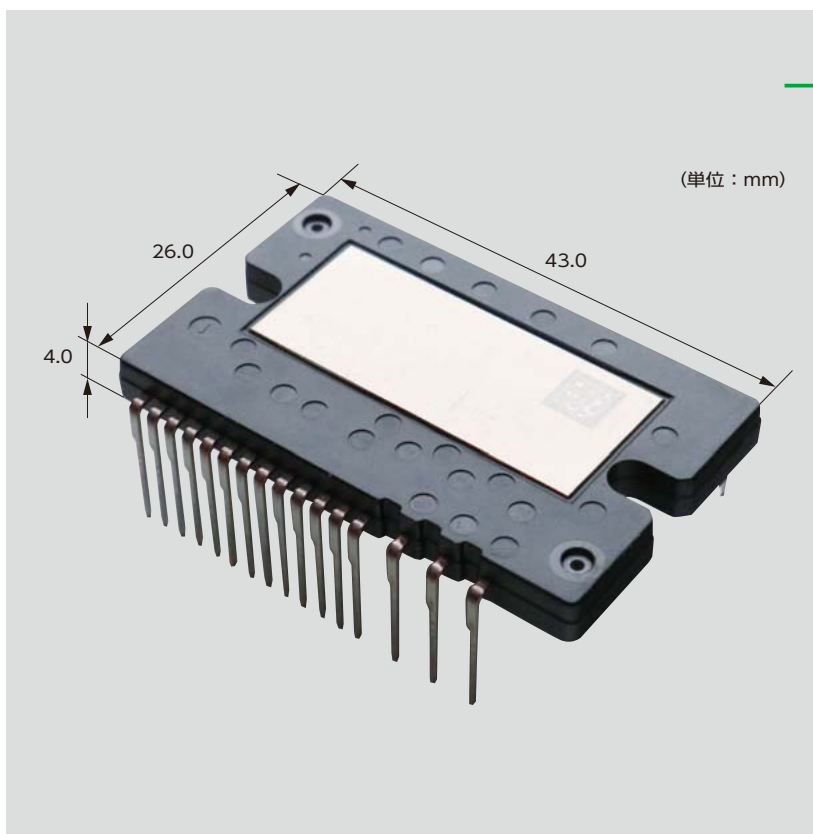




### 第2世代トレンチゲート SiC-MOSFET 搭載 All-SiC モジュール 「62 mm STD 2 in 1」

近年、脱炭素社会の実現に向けパワーエレクトロニクス（パワエレ）機器の電力変換効率のさらなる向上が求められている。この要求に対応するためには、パワエレ機器に搭載されるパワー半導体の低損失化が必要であり、大幅な低損失化を可能とする次世代デバイスとして SiC が注目されている。

富士電機は、Si-IGBT のパッケージと互換性を持ち、第2世代トレンチゲート SiC-MOSFET を搭載した All-SiC 2 in 1 モジュール（1,200 V、1,700 V）を開発した。SiC-MOSFET の高速なターンオフ特性を生かすため、内部インダクタンスを抑えてサージ電圧を抑制した。スイッチング損失が大幅に低減し、同一定格の Si-IGBT と同じスイッチング速度条件で、5 倍のキャリア周波数で 1.5 倍の電流が出力でき、インバータによる高効率で円滑なモータ制御が可能になる。



### 車載エアコン用 IPM

富士電機は、三相インバータブリッジ回路、制御回路と保護回路を一つのパッケージに内蔵した車載エアコン用 IPM を開発した。本製品に内蔵した IGBT と FWD は、第7世代「X シリーズ」のチップ技術をベースにさらに最適化し、標準品に対してトータル損失を維持しつつ、ノイズ性能を改善した。さらに、車載用電子部品の信頼性規格である AEC-Q101 相当に準拠している。また、ねじ締結部は、十分な強度を確保しつつ切欠き構造とすることで、自動実装に対応している。

主な特徴は次のとおりである。

- (1) 定格電圧/定格電流：600 V/30 A
- (2) HVIC 内蔵によりマイコンから直接駆動が可能
- (3) 保護機能：過電流、低電圧、リニア温度出力、アラーム出力



## 手を触れずに商品購入が可能な「完全非接触自動販売機」

新型コロナウイルスなどへの感染予防の観点から、自動販売機に手を触れずに商品が購入できる新開発の通信端末を搭載した「完全非接触自動販売機」を開発した。

- (1) スマートフォンのアプリケーションを使って自動販売機に掲示されたQRコードから固有情報を読み取り可能
- (2) QRコードとBluetoothを利用した機器認証技術によりセキュリティを確保
- (3) 自動販売機の固有情報を基にサーバから取得した商品情報の中から商品を選択可能
- (4) 決済サービスを介してキャッシュレスで支払い可能
- (5) 商品購入に連動して自動で閉閉する外開きの商品取出口から商品を取り出し可能
- (6) 取出口は既設機にも取付け可能



## 母線プラグイン形配線用遮断器と漏電遮断器のラインアップ拡充

近年の労働力の減少や作業スキルの低下が懸念される中、富士電機は、配線工数を削減し、同時に盤の品質と信頼性を高める器具製品の普及を推進してきた。普及をさらに加速するため、盤の主回路母線に差し込むだけで接続ができる、母線プラグイン形の50AF小型遮断器を開発し、ラインアップに加えた。主な特徴は次のとおりである。

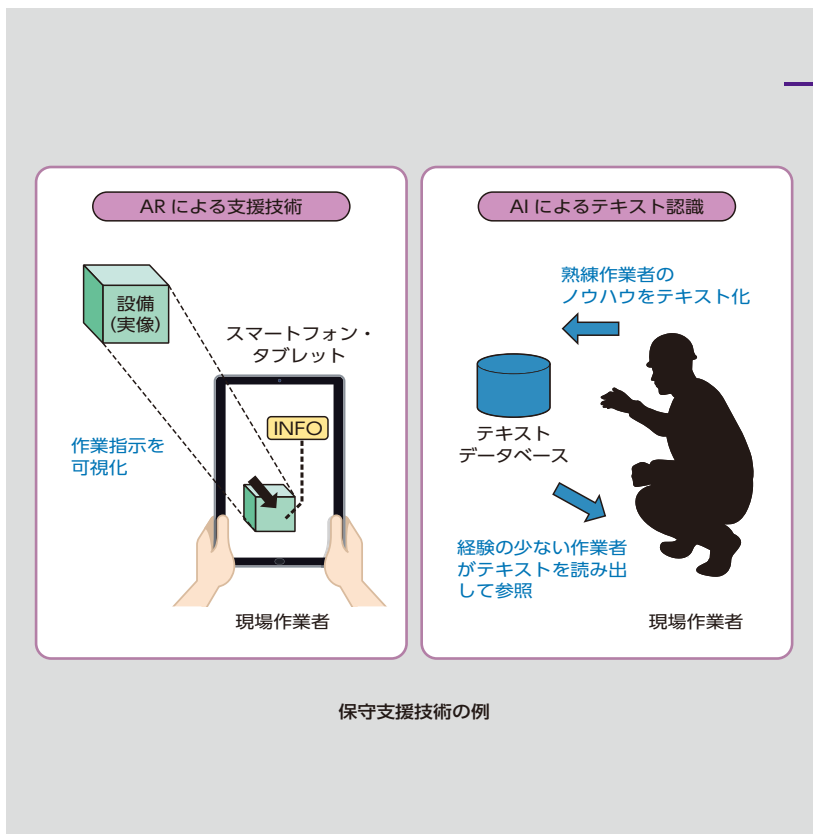
- (1) 主回路母線ピッチを従来の70mmから30mmに、遮断器(3極品)の幅寸法を75mmから54mmに縮小、小型化した。
- (2) 母線はJIS標準ブスバーの使用を可能とし、従来の銀またははずめつき品に加え、顧客ニーズに応じてニッケルめつき品も使用可能にした。
- (3) 各国の規格認証を取得し、グローバル対応に貢献する。

## 拡張現実 (AR) と AI を用いた 保守支援技術の高度化

富士電機は、DX（デジタルトランスフォーメーション）関連技術を活用し、設備の保守・保全業務や現場の熟練者の技能伝承を支援するため、拡張現実（AR：Augmented Reality）と、AIによるテキスト認識技術による保守支援技術を開発した。

- (1) ARによる支援技術：仮想物体を用いてオペレーター（支援者）からの作業指示を、現場の空間や設備にリアルタイムに重畳して可視化し、支援者と現場作業者の間の意思疎通を円滑に行う。
- (2) AIテキスト認識：熟練作業者のノウハウをテキスト化して分類し、技能データとして蓄積する。経験の少ない作業者は、データを読み出して、現場で参照できる。

これらの技術により、作業の効率化や設備保全の高度化に取り組む。

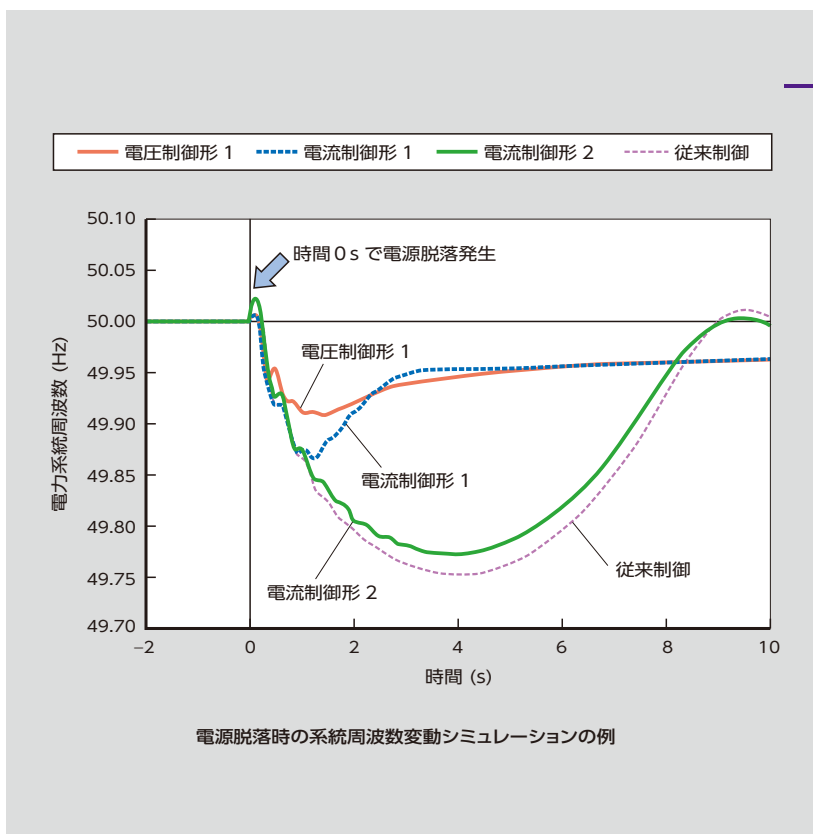


## 疑似慣性制御技術－系統周波数の変動抑制への適用

再生可能エネルギー（再エネ）が大量導入された電力系統において送電事故などが原因となって系統周波数に大きな変動が生じると、大規模な停電事故に繋がるのが懸念される。疑似慣性によって周波数を安定化するPCS制御アルゴリズムを候補として複数選び、モデリングとシミュレーションを行った。

再エネ導入率の低い系統に適している電流制御形では、従来の太陽光PCSなどに容易に搭載可能なアルゴリズムを見いだした。将来の再エネの大量導入時に必要となる火力発電などの同期発電機と同等の系統安定化特性を持つ電圧制御形のもの、アルゴリズムの候補として有効であることを確認した。

なお、この成果は、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）からの委託業務“再生可能エネルギーの大量導入に向けた次世代電力ネットワーク安定化技術開発”において得られたものである。



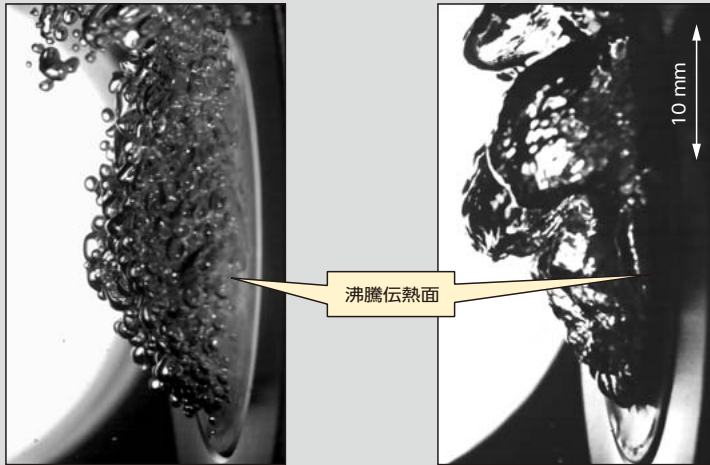


## 気泡スケールを制御する 新しい沸騰促進技術

変電機器をはじめとしたパワーエレクトロニクス（パワエレ）分野で進む実装の高密度化に対応する高い冷却性能が求められている。そこで、冷却装置のさらなる高性能化を図るため、次の二つを組み合わせた沸騰気泡のサイズ（スケール）を制御する新たな技術を開発した。

- (1) 純水に界面活性剤を添加して表面張力を低減した沸騰媒体
- (2) 沸騰気泡の面方向の成長・合体を阻害する表面形状を持つ沸騰伝熱面

この技術により、従来の純水沸騰と比較して、約 2.5 倍の沸騰伝熱性能が得られることを確認した。今後は、この技術を使ってパワエレ製品の小型・高性能化を図っていく。



(a) 沸騰気泡スケール制御技術の適用

(b) 従来の純水沸騰







\*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。