6. FAシステム　Factory Automation（FA）Systems

6.1　FA制御機器・システム　Automation and Drive Control System

■ マイクロシーケンサ“MELSEC iQ-Fシリーズ”のCPUユニット“FX5UJ”

CPU Module "FX5UJ" of Micro Programmable Controllers "MELSEC iQ-F Series"

マイクロシーケンサ“MELSEC iQ-Fシリーズ”のラインアップ拡充として，制御規模256点以下の装置向けCPUユニット“FX5UJ”を開発した。近年の工期短縮や保守容易化の要求実現のため，このCPUユニットは次の特長を持つ。

(1)　内蔵Ethernet(注)の機能として，コントローラ間通信やCC-Link IEフィールドネットワークBasicによるサーボモータとインバータ制御に対応。この機能はパラメータ設定だけで機器制御が可能であり，工期短縮に寄与。

(2)　パソコンとの接続が容易なUSBポートを内蔵し，Ethernet通信に影響を与えずにソフトウェアによる保守が可能。また，ロギング機能やデバイス値のリアルタイムモニタに対応し，デバッグの効率化に貢献。

MELSEC iQ-FシリーズのCPUユニットFX5UJ

■ FAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri工程リモート監視”

FA Application Package "iQ Monozukuri PROCESS REMOTE MONITORING"

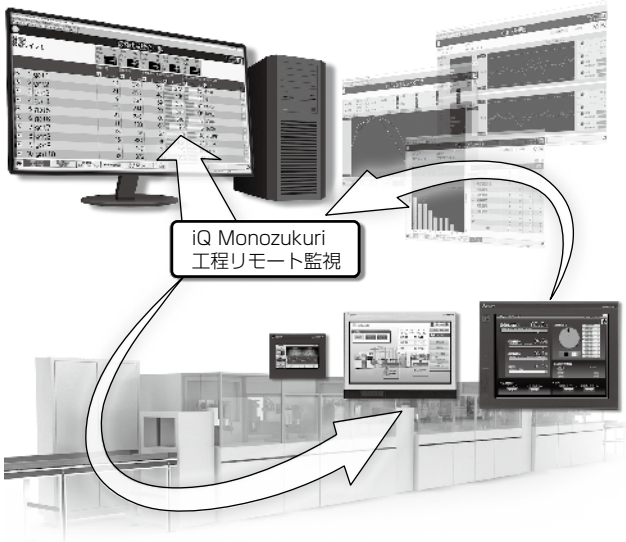
生産現場のIoT（Internet of Things）化を簡単に実現し，複数装置の情報の収集，見える化，管理を可能にするFAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri 工程リモート監視”を開発した。特長は次のとおりである。

(1)　既存設備に組み込んで，生産現場の見える化を簡単に実現。

(2)　複数設備の情報を一括収集・一括管理できるため，管理工数の削減に貢献。

(3)　同梱（どうこん）のテンプレート画面を用いて収集した生産設備の情報を活用し，簡易な分析が可能。

(4)　Webサーバ機能などを用いて，より詳細な生産現場の状況を遠隔地から監視することが可能。



iQ Monozukuri工程リモート監視

■ 数値制御装置“M800／M80シリーズ”の情報収集ユニット

Data Acquisition Unit of CNC "M800/M80 Series"

数値制御装置（CNC）“M800／M80シリーズ”の情報収集ユニットは，工作機械で，CNCの指令，フィードバック及びセンサ情報を収集することで，稼働監視，プロセス監視及び予防保全を実現する製品である。主な特長は次のとおりである。

(1)　CNC内部の位置指令やフィードバック情報と，外部センサ情報を同一時間軸上で同期して収集し，リアルタイムに外部パソコンへ送信可能。

(2)　加速度センサなどを接続可能な，アナログ電圧入力4chとデジタル入力4chを内蔵。

(3)　サーミスタセンサ入力，デジタル入力のリモートIOユニットによって，センサ入力を拡張可能。

情報収集ユニット

■ 数値制御装置リモートサービス“iQ Care Remote4U”

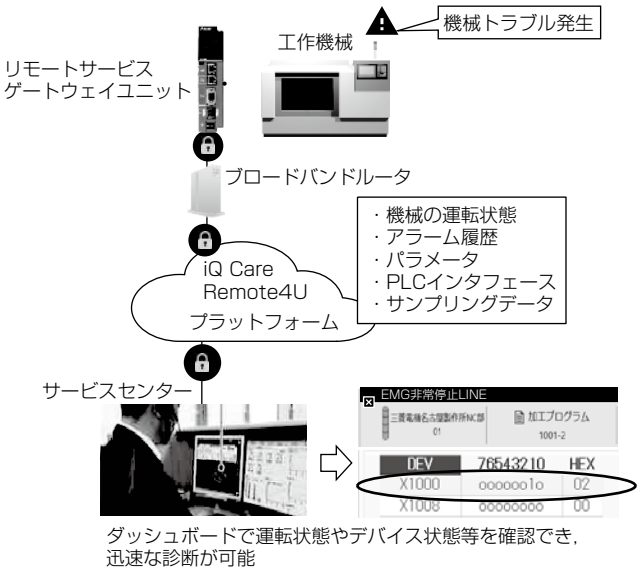
CNC Remote Service "iQ Care Remote4U"

数値制御装置が搭載された工作機械向けに，工作機械の状況を遠隔で診断するためのサービス“iQ Care Remote4U”を開発した。

(1) リモートサービスゲートウェイユニットによって，ネットワークを介してCNC(数値制御装置)からデータを収集し，暗号化してクラウドにデータを蓄積。

(2) クラウドに蓄積された個々の工作機械のアラーム発生状況やデバイスの状態等をWebブラウザに表示することで，サービスセンターからの遠隔診断を可能にし，機械の迅速な診断を支援。

(3) 機械メーカーにクラウド環境を提供することで，機械メーカー独自の遠隔診断サービス構築を支援可能。



PLC：Programmable Logic Controller

iQ Care Remote4Uを用いた工作機械の遠隔診断

■ CC-Link IE TSN対応サーボモータ“HKシリーズ”

CC-Link IE TSN Compatible Servo Motor "HK Series"

現行サーボモータ“HGシリーズ”から基本性能を強化し，製品付加価値向上や大幅なラインアップ強化を実現したサーボモータ“HKシリーズ”を開発した。

モータは磁気設計及び放熱構造の見直しによって，従来比で最大20％の小型化を達成して業界最小クラスのサイズを実現するとともに，従来よりも最大トルクを増大させることで高出力化した。また，モジュラ設計によって部品の種類を大幅に削減し，磁石種類を従来の20種から９種にした。

エンコーダはバッテリーレス絶対位置対応とし，自己発電方式を用いた多回転検出によって，顧客のバッテリー交換作業や在庫管理を不要にした。また，反射型の新検出原理とイメージセンサの採用によって，薄型・高信頼性化を実現した。

HKシリーズ

■ CC-Link IE TSN通信機能内蔵インバータ“FR-A800-GN”

Inverter "FR-A800-GN" with CC-Link IE TSN Communication Function

三菱電機汎用インバータ“FR-A800シリーズ”に，新たなラインアップとしてCC-Link IE TSN通信機能内蔵インバータ“FR-A800-GN”を開発した。サイクリック通信でリアルタイム性を保証した制御を実行しながら，ITシステムとの情報通信が混在可能である。主な特長は次のとおりである。

(1) １Gbpsの超高速通信に加え，効率的なプロトコルによって生産現場のデータをリアルタイムに収集可能。それによって，生産性向上に貢献。

(2) ネットワーク構成をインバータセットアップソフトウェア“FR Configurator2”で自動検出できるため，立ち上げ時間短縮に貢献。回線異常など立ち上げ時のトラブルも，診断機能によって簡単に発見可能。

FR-A800-GN

■ AC690V入力電圧対応インバータ“FR-A870シリーズ”

"FR-A870 Series"：Inverter Adapted for AC690V Input Voltage

三菱電機汎用インバータ“FR-A800シリーズ”に，新たなラインアップとしてAC690Vの入力電圧に対応した“FR-A870シリーズ”を開発した。AC690V入力電圧のニーズが特に高い欧州や中国市場をターゲットにして展開する。主な特長は次のとおりである。

(1) 細幅サイズの外形のため，盤への収納効率アップが可能。盤の小形化によるコストダウンに貢献。

(2) DCリアクトル，EMC(ElectroMagnetic Compatibility)フィルタ(EN61800-3 C3規格準拠)をインバータ内部に取り込んでいるため，周辺機器の配線作業なしで，高調波対策及びノイズ対策が可能。

(3) 並列運転対応によって，最大1,300kWのモータを駆動可能。大型コンプレッサなど，大規模なアプリケーションに適用可能。

FR-A872-06470

FR-A870-02300

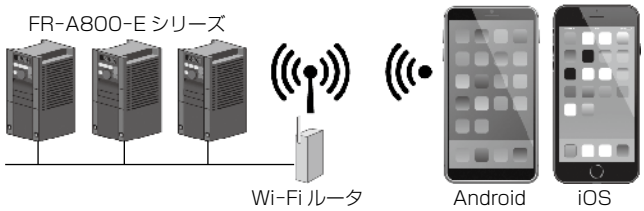
■ インバータ用モバイルアプリケーション“FR Configurator Mobile”

Mobile Applications "FR Configurator Mobile" for Inverters

近年のIoT関連の注目を受け，スマートフォンやタブレットパソコン(iOS(注)／Android(注))を活用した使いやすさ向上を目的に，インバータ用モバイルアプリケーション“FR Configurator Mobile”を開発した。無線LAN(Wi-Fi(注))による接続で，Ethernet通信機能内蔵インバータ(“FR-A800-Eシリーズ”など)と有線接続が不要のため，離れた場所からでもインバータにアクセス可能である。主な特長は次のとおりである。

(1) モバイル端末の画面上で，インバータのパラメータ設定変更，運転停止，モニタ表示などが可能。

(2) 運転周波数や入出力端子の状態など，インバータの状態を一画面に表示でき，簡単にインバータの状態監視が可能。



システム構成

■ ワイヤ放電加工機“MXシリーズ”の新モデル“MX900”

New Model "MX900" of Wire Electric Discharge Machines "MX series"

1台で小型精密電子部品からモータコアなどの中型自動車用駆動部品まで多様な高精度金型加工を実現する油加工液仕様ワイヤ放電加工機“MX900”を開発した。この製品の特長は次のとおりである。

(1) 高推力シャフトリニアモータと超高剛性リニアガイドを組み合わせた高精度駆動システムや高剛性鋳物などの採用によって長時間連続の高精度加工を実現。

(2) ワイヤ電極を油加工液中で自動結線する“Intelligent AT”を搭載し，多様な高精度金型加工の連続自動運転によって生産性向上を実現。

(3) 制御装置“D-CUBES”の搭載と三面昇降加工槽によって作業効率向上を実現。

油加工液仕様ワイヤ放電加工機MX900

■ 産業用ロボット機能拡張オプション“MELFA Smart Plus”への機能追加

New Functions to Function Expansion Option "MELFA Smart Plus" for Industrial Robot

産業用ロボット“MELFA-FRシリーズ”の機能拡張オプションである“MELFA Smart Plus”に，当社AI(Artificial Intelligence)技術“Maisart”を活用した“予知保全機能”と“力覚センサ拡張機能”を追加した。

(1) 予知保全機能

・独自の異常検出技術によって，駆動系部品の異常を事前に検知することで，ダウンタイム短縮に貢献。

(2) 力覚センサ拡張機能

・パラメータを自動で調整し，タクトタイムを従来比60%短縮(*1)。

・プログラムを自動生成し，システムの立ち上げ時間を従来比60%短縮(*1)。

＊1 当社内設定条件による参考値との比較で

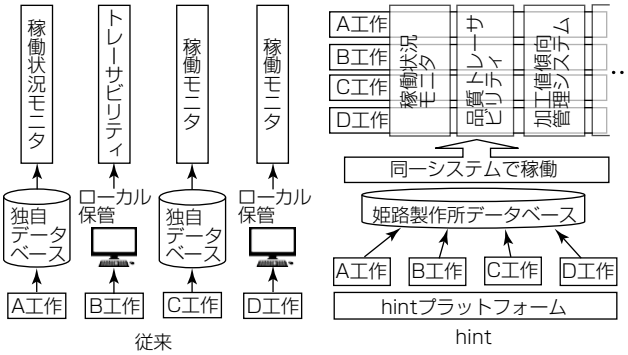
ロボットコントローラへのMELFA Smart Plusカード挿入イメージ

■ 品質管理や生産性改善にヒントを与える姫路製作所標準e-F@ctory“hint”

Himeji Works Standard e-F@ctory "hint" Giving Hints to Quality Control and Productivity Improvement

当社姫路製作所では生産設備から取得できるデータを蓄積・活用する仕組みである姫路製作所版e-F@ctory(*2)“hint”を開発した。これまで製造現場でのデータは収集方法や使い方も標準化されておらず，今回徹底した標準化を推進した。収集技術ではMESインタフェースユニット“QJ71MES96N”を用いた。蓄積技術では各ラインで利用可能な汎用的なテーブル設計と大量データを安価に蓄積できるHadoop(注)技術(MapR(注))を採用して海外拠点を含め一つのサーバに集約した。活用技術では見える化・生産阻害要因の自動出力・加工値傾向管理による事前警告など様々なツールを全てのラインで利用でき，問題解決への糸口(hint)を知らせることが可能になった。生産性や品質向上だけでなく測定・分析の間接工数の削減にも寄与している。

＊2 三菱電機FA－IT統合ソリューション



データ収集／蓄積／活用の構成

6.2 配電・計測機器 Power Distribution Measuring Apparatus

■ MODBUS通信仕様を追加したMDUブレーカ

MDU Breaker Added MODBUS Communication Specification

遮断器本体に計測用CT(Current Transformer)・VT(Voltage Transformer)を内蔵し，負荷電流・線間電圧・電力等の各種電気量を計測でき，省スペース・省施工，高機能・多機能を特長としたMDU(Measuring Display Unit)ブレーカに，MODBUS(注)通信仕様を追加ラインアップした。主な特長は次のとおりである。

(1) FA業界で汎用的に採用されているネットワークであるMODBUS通信仕様に対応。

MODBUS通信仕様のMDUブレーカ

(2) 他の通信仕様と外形・接続互換とし，設置後のユニット部分の交換(通信仕様の変更)にも対応可能。

(3) 表示画面の視認性や表示機能については現行機種を踏襲したLCD(Liquid Crystal Display)表示タイプ。

MDUブレーカのネットワーク仕様

伝送方式	特長
B/NET伝送	当社独自のネットワーク。2線ツイストペアケーブルでの信号伝送
CC-Link通信	高速・大容量通信が可能なオープンネットワーク
MODBUS通信	国際的に認知されたオープンネットワーク
電力量パルス出力	電力量に応じてパルスを出力。簡易で経済的に積算電力量を管理可能
伝送なし	表示部で目視による各種計測データの確認が可能

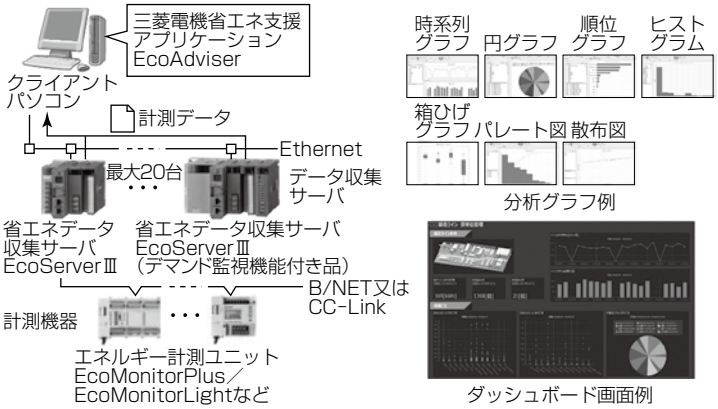
■ 三菱電機省エネ支援アプリケーション“EcoAdviser”
Energy Saving Support Software "EcoAdviser"

三菱電機省エネ支援アプリケーション“EcoAdviser”は，収集したデータの可視化・分析を支援することで，省エネルギー活動での現状把握・効果検証にかかる時間を削減し，PDCA(Plan Do Check Action)サイクルの高速化を実現する。主な特長は次のとおりである。

(1) グラフ種類・視点・計測ポイントを選択するだけで，簡単に見える化を実現。エネルギー情報・生産情報を取り込み，７種のグラフを用いて省エネルギー分析を支援。

(2) カスタマイズ可能なダッシュボード表示を実現。分析グラフのレイアウトとサイズを自在にアレンジ可能。

(3) 簡単な設定だけでシステム立ち上げ，追加・拡張を実現。“EcoServerⅢ”やエッジコンピューティングプラットフォーム“Edgecross”のCSV(Comma Separated Values)データを自動収集可能。



システム構成と画面例

■7. 自動車機器　Automotive Equipment

■ マイルドハイブリッド車両用ベルト駆動式第２世代モータジェネレータ
Belt-driven 2nd Generation Motor Generator for Mild Hybrid Vehicle

モータジェネレータは，自動車の減速時に回生発電を行い，電池に蓄えた電力を用いてアイドリングストップ時のエンジン始動・加速時のアシストを行うことで燃費改善を実現する，マイルドハイブリッド自動車の主要構成機器である。自動車メーカーでは，更なる燃費改善のために回生電力及びアシストトルク拡大を狙い，従来の12V電源を高電圧化する開発を進めている。当社では高電圧化に対応するためPWM(Pulse Width Modulation)制御による電流制限とロータへの磁石追加を採用し，世界で初めて(＊1) 24Vシステムに対応した高出力・高効率の第２世代MGを開発した。今後も世界的な環境規制の厳格化に伴う各社のマイルドハイブリッド車両の更なる燃費改善要求に対応した製品を開発していく。

＊1　2019年11月14日現在，当社調べ

マイルドハイブリッド車両用ベルト駆動式第２世代モータジェネレータ

■ 中・大型ディーゼルエンジン用アイドリングストップシステム対応スタータ
Starter Adapted for Idling Stop System for Middle and Heavy Duty Diesel Engine

近年，乗用車だけでなくトラック，バス車両でも排出ガス規制や燃費向上の要求が高まっている。当社は，対策技術として中・大型ディーゼルエンジン用アイドリングストップシステムに対応可能なスタータを開発・量産化した。このシステムでは，スタータの動作要求回数が大幅に増加する。そのために従来の中・大型ディーゼルエンジン用スタータに対し，各部の耐久性の向上策として，シフトレバーの樹脂リング構造，低銅量２層ブラシ，メインスイッチの接点に銀合金を採用し，またメインスイッチの吸引力を最適化することによって，車両側のリングギヤ摩耗を改善した。これらの開発によって，従来製品に対して５倍以上の耐久性を達成した。

中・大型ディーゼルエンジン用アイドリングストップシステム対応スタータ