⚠ 安全に関するご注意

①本カタログに記載する内容は機種選定の為のものです。実際のご使用に際しては、ご使用の前に「取扱説明書」を良くお読みの上、正しくお使いください。
②この製品は、人命にかかわるような機器あるいはシステムに用いられる事を目的として設計製造されたものではありません。

本資料の製品を原子力制御用、航空宇宙用、医療用、交通機器用あるいはこれらのシステムなどの特殊用途にご検討の際には、当社の営業窓口までご照会ください。
本製品が故障することにより、人命にかかわるような設備および重大な損失の発生が予測される設備への適用に際しては、必ず安全装置を設置してください。

商品に関するお問い合わせ先など

ファクトリーオートメーション事業部 制御機器部

【全般について】 FA企画課	【技術について】 モーション技術課
TEL:03-5435-7058　FAX:03-5435-7475	TEL:042-581-9718　FAX:042-585-6331

TECHNICAL SUPPORT

本商品の導入をご検討されているお客さまへは弊社エンジニアによる
技術サポートなど全面支援いたしますので、まずはご相談・連絡ください。

富士電機株式会社 パワエレ インダストリー事業本部　ファクトリーオートメーション事業部

〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
URL www.fujielectric.co.jp/

パワエレ営業本部 本社	☎ (03)5435-7009	〒141-0032	東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
北関東支店	☎ (048)834-3136	〒330-0071	埼玉県さいたま市浦和区上木崎二丁目11番21号
北海道支社	☎ (011)261-7232	〒060-0031	北海道札幌市中央区北一条東二丁目5番地2（札幌泉第一ビル）
東北支社	☎ (022)225-5355	〒980-0811	宮城県仙台市青葉区一番町一丁目9番1号（仙台トラストタワー）
北陸支社	☎ (076)441-1230	〒930-0004	富山県富山市桜橋通3番1号（富山電気ビル）
中部支社	☎ (052)746-1014	〒460-0007	愛知県名古屋市中区新栄一丁目5番8号（広小路アクアプレイス）
関西支社	☎ (06)7166-7311	〒530-0011	大阪府大阪市北区大深町3番1号（グランフロント大阪タワーB）
中国支社	☎ (082)247-4240	〒730-0022	広島県広島市中区銀山町14番18号
四国支社	☎ (087)851-9101	〒760-0017	香川県高松市番町一丁目6番8号（高松興銀ビル）
九州支社	☎ (092)262-7808	〒812-0025	福岡県福岡市博多区店屋町5番18号（博多NSビル）
沖縄支社	☎ (098)862-8625	〒900-0004	沖縄県那覇市銘苅二丁目4番51号（ジェイツービル）

●特約店

本カタログに掲載されている会社名や製品は，一般に各社の商標または登録商標です。
本カタログの内容は製品改良などのために変更することがありますのでご了承ください。

VEGETABLE OIL INK
再生紙を使用しています。

2022-3（C22a/H21）SI3FOLS

富士電機　Innovating Energy Technology

加工装置向け

富士モーションシステム 異常診断ソリューション

MICREX-SX シリーズ
SPH5000EC系診断機能付CPUモジュール
SPH3000系診断モジュール

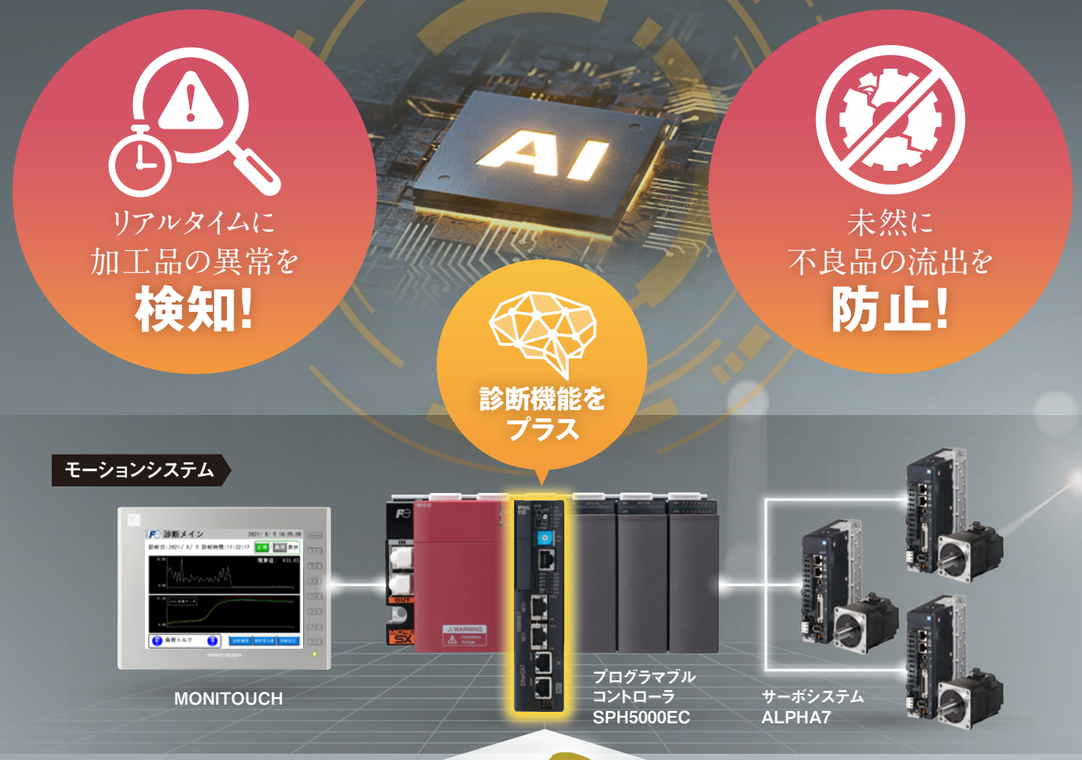
CE　c UL us LISTED

22B1-J-0039a

富士モーションシステムに アナリティクス・AIを搭載し 「いつもと違う」を見つけます。

モーションシステム（加工工程）の中で、いつも通りに加工しているように見えて、実はいつもと違う。
それをアナリティクス・AI（MSPC*）が見つけて教えてくれます。
これは、熟練者の『勘』によく似た、分かる人にしか分からないコトなのです。

*:Multivariate Statistical Process Control（多変量統計的プロセス管理）



FUJI MOTION SYSTEM ANALYTICS & AI

Real-time detection of abnormalities in the processed product. This prevents the defective products from happening.

New

第二弾 [2022.04]

MICREX-SX シリーズ SPH5000EC系 診断機能付CPUモジュール

» 1CPUで制御と診断を実現
» 最小0.5ms周期の高精度データ収集により異常検出精度向上

項目	仕様	
形式	NP1PA1C-256A	NP1PA1C-512A
プログラムメモリ	256Kstep	512Kstep
シーケンス命令	4ns～	
データ収集周期	0.5ms～	
EtherCAT	1ch	

第一弾 [2021.08]

MICREX-SX シリーズ SPH3000系 診断モジュール

» 診断機能を既存のSX制御システムに容易に導入

項目	仕様
形式	NP1PU-048A
プログラムメモリ	48Kstep
シーケンス命令	9ns～
データ収集周期	2ms～

こんな事ができます

アナリティクス・AI搭載、高速・高感度で動きを診断

- モーション・シーケンス制御と診断を融合
- 高速データ収集が可能（＝モーション制御周期）
- 外部センサと組合せで異常検出精度を更に向上
- サーボをセンサとしても活用し、外部センサレスで加工品の異常を検知
- MONITOUCHとの連携で、診断結果の見える化が容易

CONTENTS

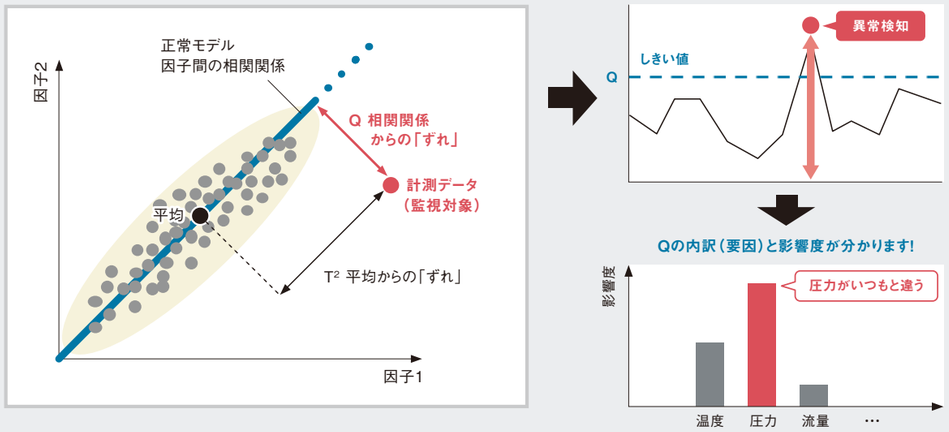
■MSPCの概要
診断の考え方 …… 4
システムの特長 …… 4
基本動作 …… 5
診断仕様 …… 5
■システム構成イメージ …… 6
■用途事例 …… 8
■プログラミング支援ツール …… 10
■診断プログラム（FB） …… 11

MSPCの概要

診断の考え方

従来の診断方式である統計的プロセス管理（SPC）と違い、多変量統計的プロセス管理（MSPC）は正常モデルが示す相関関係からの“ずれ”を元に異常を検出し、個々のデータでは検出できない異常を検知します。

正常／異常の診断　正常モデルからの「ずれ」をしきい値で判定



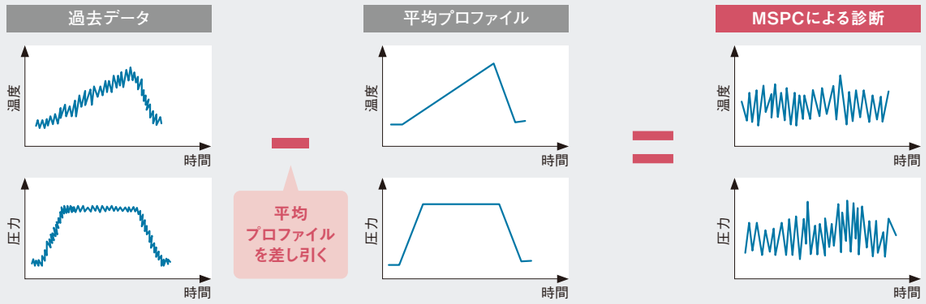
システムの特長

お客様との課題解決により、磨き上げられた解析アルゴリズムです。

- **因子数※の制約なしに、因子間の特長抽出が可能**
- **未知の異常でも検知可能**
- **連続系プロセスに加え、サイクル系プロセスデータの解析も可能**

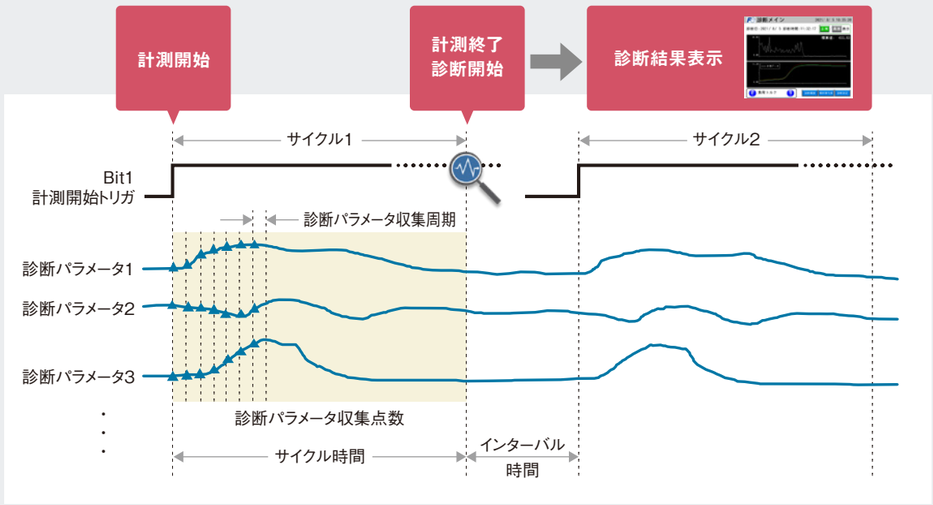
※ 因子数:製造実績データ、設備稼働実績データ、検査結果データなどの各項目の数

サイクルMSPC　サイクル系プロセスでは平均プロファイルからの差異を因子間で相関分析することにより診断。



基本動作

サイクル開始を検出し、自動的にデータ収集～診断～結果表示を実施



診断仕様

項目		仕様		
シリーズ		SPH3000系	SPH5000EC系	
形式		NP1PU-048A	NP1PA1C-256A	NP1PA1C-512A
診断手法		MSPC（多変量統計的プロセス監視）による		
診断ユニット		1～2（診断ユニットとは、モデル作成～データ収集～解析～診断までの処理を行う設定の集まり）		
診断パラメータ数		最大5（1診断ユニットあたり）	最大10（1診断ユニットあたり）	
診断パラメータ収集点数		11～200	11～800	
診断パラメータ収集周期		最速2ms	最速0.5ms	
診断パラメータ収集対象		IQ領域（SXバス） データメモリ領域（M領域）	IQ領域（SXバス、EtherCAT） データメモリ領域（M領域）	
診断命令機能		診断FB、モデル生成FB等を提供		
診断結果		診断FBのアウトプットから取得 ・診断結果（OK/NG） ・診断結果詳細（Q値, Q最大値, Q積算値, Q寄与値, T^2値, T^2最大値,T^2積算値, T^2寄与値）		
モデル	作成用データ数	最大5	最大10	
	作成可能数	モデルをフォルダに管理することで、複数のモデルが作成可能		
データ保存機能		SDカードにデータ保存（モデル, 収集データ※, 診断結果※, 診断結果詳細※） ※運転中全データではない。データ格納頻度は、SDカードアクセス速度等に依存。		
HMI連携機能		通信I/F（結果取得指示、診断結果格納バッファ） データ送受信（ローダコマンドサーバ）		

システム構成イメージ

システム構成例

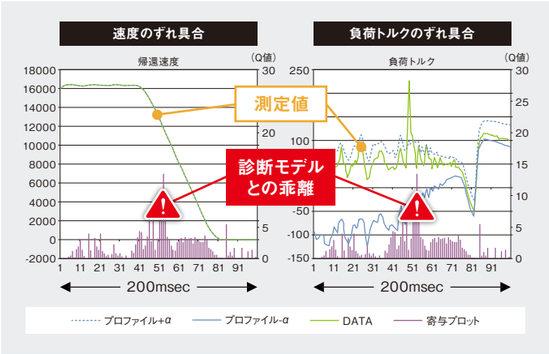
モーションシステム診断ソリューション代表形式

品名		形 式	概略仕様
プログラマブルコントローラ	New SPH5000EC系 診断機能付CPUモジュール	NP1PA1C-□□□A※1	シーケンス命令：4ns～ プログラムメモリ：256／512Kstep EtherCAT対応
	SPH3000系 診断モジュール	NP1PU-048A	シーケンス命令：9ns～ プログラムメモリ：48Kstep
	CPUモジュール（SPH3000D）	NP1PU-□□□EZM※1	シーケンス命令：9ns～ プログラムメモリ：48／96／128／256Kstep
	CPUモジュール（SPH5000M）	NP1PA1-□□□E※1	シーケンス命令：4ns～ プログラムメモリ：96／128／256／512Kstep
サーボアンプ ALPHA7		RYT□□□F7-VS2-Z24※2	指令インターフェース SXバス
MONITOUCHI		V9□□※3	5.7／7／8.4／10.1／10.4／12.1／15型の表示サイズに対応
		X1□□※3	12.1／15.6型の表示サイズに対応

※1.□□□:プロクラムメモリ容量 ※2.□□□:容量 ※3.□□:画面サイズ 詳細につきましては、個別製品カタロクを、ご参照ください。

POINT 01 モーションネットワークでAI活用
高速、高感度の異常検知

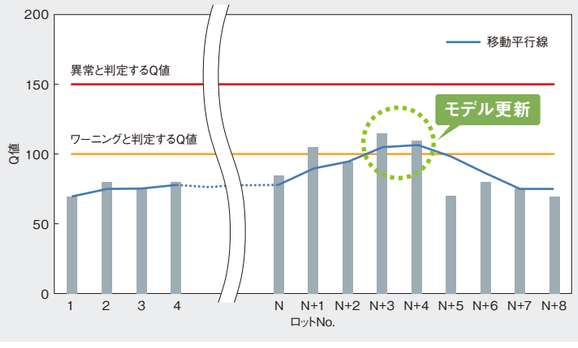
- AIが正常時の診断モデルを作成し、リアルタイム比較により異常を検出
- 高精細データ採取により、一瞬の僅かな異常も逃さず検出



POINT 02 診断結果の蓄積が可能
異常解析を支援

- 診断結果の詳細は、診断機能付CPUモジュール・診断モジュールのSDカードにCSVファイルで蓄積
- パソコンで、後から解析が容易に可能

POINT 03 機械・装置の状態変化に対応
正常モデルの自動更新 特許出願中



- 周囲環境の変化により、正常状態も変化
- 正常モデルを定期的に自動更新することで、異常品の検出精度を維持

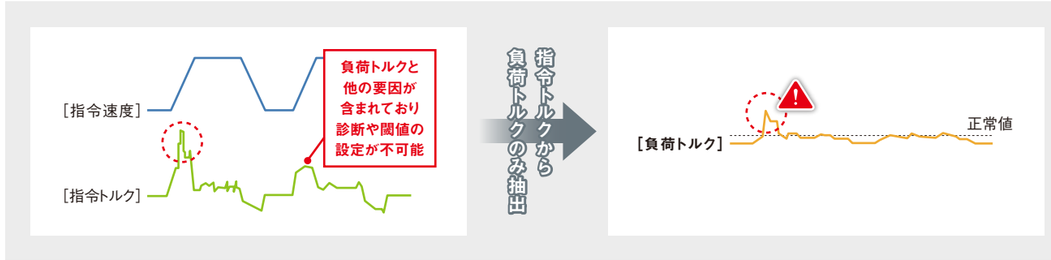
以下の条件で自動更新を行う

1. 乖離度（Q値）を超えたら
2. 一定生産数を超えたら
3. 一定時間を超えたら

POINT 04 サーボセンシング技術で実現
負荷トルク検出

特許取得済 当社は、本製品の技術について特許を取得しています。

- ALPHA7が負荷トルクによる診断を実現
- 指令トルクに隠れた異常値も検出し、取りこぼしのない検知を実現

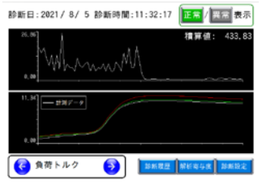


POINT 05 診断結果の見える化が簡単
異常解析を支援

診断履歴

「正常・異常データ」の履歴を確認。履歴には、診断日時、Q値、正常／異常を表示。履歴から選択すると診断メインに遷移し、詳細データを確認することが可能。

診断メイン



診断中の現在Q値、各パラメータ（1サイクル毎）のグラフを上下に表示。全パラメータ実測値の切り替え表示が可能であり、Q値が閾値を超えた際には、画面右上に「異常」と表示。

解析寄与度表示

寄与度とは、どのパラメータが『異常』と診断された理由の原因を作ったかと言う意味。多くのパラメータから、問題となるものを導き出し、異常発生時に調べるべき目安の箇所を表示。

診断設定

診断に必要な各種設定が可能。例えば、診断データ選択、診断トリガ条件、サンプリング周期／点数、異常検知閾値などの設定。

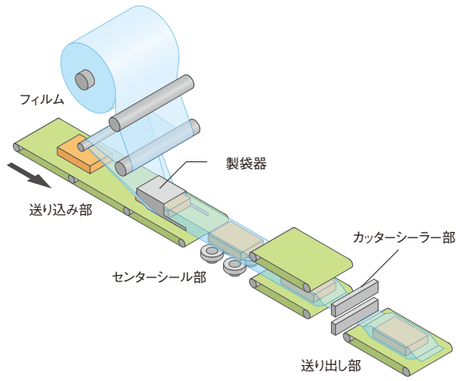
用途事例

CASE 01

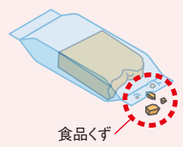
食品包装機

異常検出例

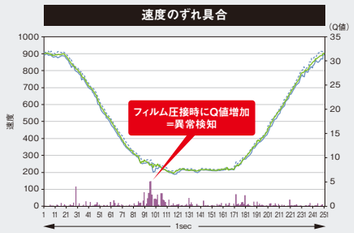
食品くずが
包装に
混入した場合

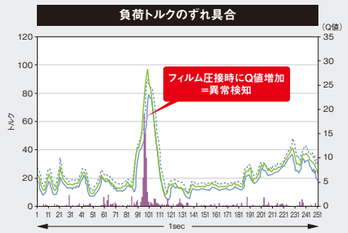


不良品例



異常検出時のパラメータ



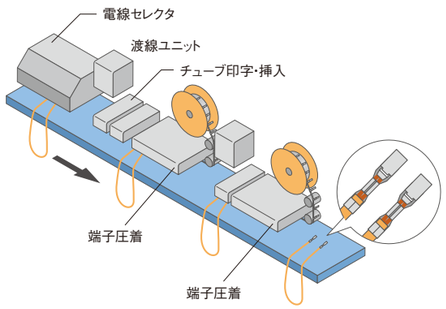


CASE 02

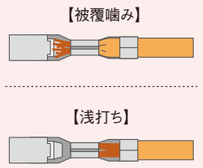
端子圧着機械

異常検出例

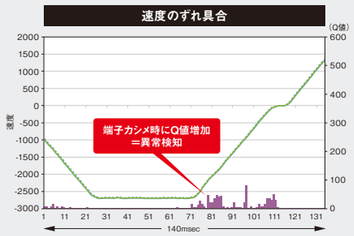
被覆噛み
浅打ちが
発生した場合

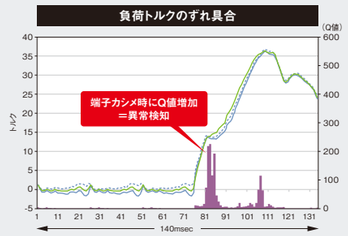


不良品例



異常検出時のパラメータ





その他周辺機器との接続例

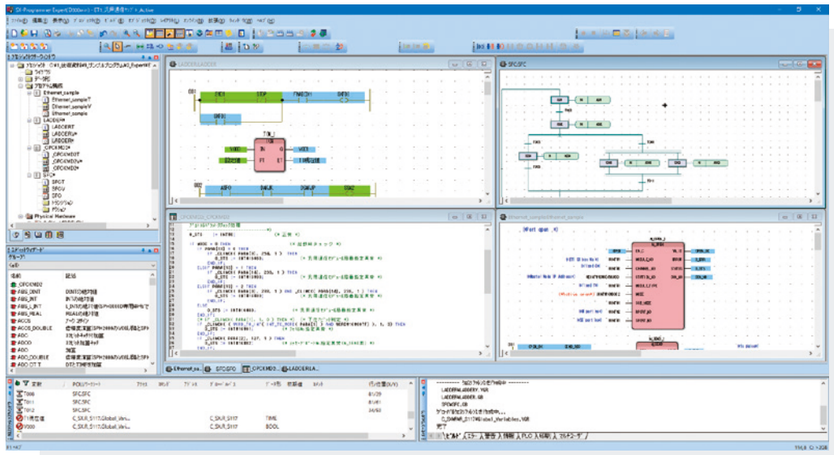
診断モジュールをシステムに導入でデータ収集、つながる機器を全てリアルタイムに診断が可能です。

プログラミング支援ツール

SX-Programmer

国際規格 IEC 61131-3（JIS B 3503）に準拠したWindows対応のプログラミング支援ツールです。

Expert（D300win） 開発効率重視形支援ツール



用途

ソフトウェア開発の効率向上

POU、ワークシート単位のプログラミングにより、機能ごと、工程ごとに分割して作成する構造化設計が可能です。複数の設計者の分担設計が可能となり、プログラム作成時間の大幅削減が実現できます。

マイコン・パソコンと同手法のプログラミング

ST言語はC言語に類似した言語で、ラダー言語で苦手としている複雑な計算もマイコンやパソコンと同手法でプログラムが作成可能です。また、使用頻度の高いプログラムや回路は、FB（ファンクションブロック）化することにより簡単に再利用できます。

特長

言語の混在記述

- 規格で規定されている5種類のプログラム表現をすべてサポートしています。
- 制御内容に最適なプログラム表現の組み合わせ記述が可能です。

対応表現

IL（Instruction List）
LD（Ladder Diagram）
FBD（Function Block Diagram）
ST（Structured Text）
SFC（Sequential Function Chart）

卓越したドキュメント機能

- ドキュメント作成機能の大幅な向上を図りました。プログラムの印刷には、図面番号、日付、頁や図面枠だけでなく、社名ロゴや注釈文も印刷できます。

シミュレーション機能

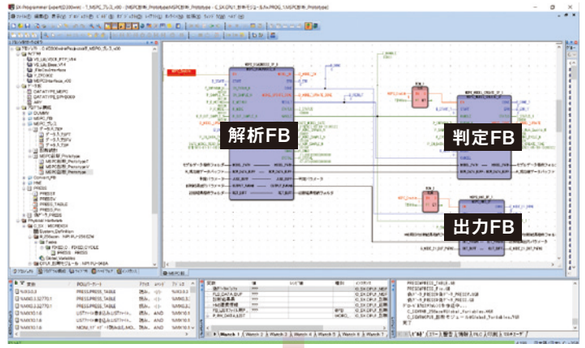
- Expert（D300win）内蔵のシミュレーション機能を使用して、実機を使用しないでプログラムの動作テストが可能です。

機能モジュール支援機能/変数名連携機能

- 機能モジュール支援や変数名連携支援を共通のサポートツールとして実現しました。
- 機能モジュール支援は、CPUモジュールにプログラミング支援ツールを接続したまま操作可能です。

診断プログラム（FB）

診断に必要なソフトウェア（FB）を提供、組合せで容易に診断機能を実装することが可能。



New

●SPH5000EC系

●SPH3000系

MSPC診断FB一覧

名称	FB名称	内容
初期化	MSPC_INIT	MSPC処理使用するメモリの確保と初期化を行う
モデル生成用データ蓄積	MSPC_MODEL_STACK	モデル生成用データをモデル生成用バッファに蓄積する
モデル生成	MSPC_MODEL_CREATE	モデルの生成及びモデル生成用データと生成したモデルのSDカードへの格納を行う
モデル更新	MSPC_MODEL_UPDATE	診断処理で使用するモデルを生成されたモデルに更新、または直前のモデルに戻す
モデル読込	MSPC_MODEL_READ	SDカードからモデルを読み込む
データ蓄積	MSPC_DATA_STACK	任意のデータをMSPCで扱える形式で、入力データバッファに収集する
前処理	MSPC_PREPROCESS	入力データバッファに蓄積されたデータを、MSPC診断バッファに変換し格納する
解析	MSPC_ANALYSIS	MSPC解析処理を行う
判定	MSPC_EVALUATION	MSPC解析結果を判定する
診断結果出力	MSPC_OUTPUT	MSPC診断結果を指定された形式で出力する