

画像処理システム FHシリーズ

業界最速のコンパクト画像処理システム

The Fastest FH



» 機械へ簡単に組み込める

» 機械を高速にする

» 機械を高精度に動かす

業界最速*のCompact Vision System

機械タクトの視点で考えた、新発想の画像処理

画像処理の高速化だけを目指す時代から、「機械タクト」の高速化へ。オムロンがご提案する業界最速の画像処理システムFHシリーズはこのコンセプトのもとに誕生しました。

製造機械は、センサ、PLC、サーボモータなど、複数の機器が連動して動作しています。画像センサはその中で位置の計測や検査を行っており、その結果を元に機械の動きが制御されます。したがって機械全体が高速に動く、高精度に動くためには、画像センサもより高速・高精度に動くことが求められます。画像処理システムFHシリーズでは、機械タクトの視点で高速・高精度化を捉えなおし、機械に組み込んだときに機械全体を高速に動かせる、高精度に動かせる、そのために必要な性能をコンパクトな画像処理コントローラに盛り込みました。さらに、カメラ・通信インターフェースや画像処理アルゴリズムなどすべてをビルトインした筐体型の画像処理システムながら、PCベース画像処理相当の柔軟性を兼ね備えており、機械設計で頻繁に行われる流用設計や設計変更時の効率向上に貢献します。

*2013年5月現在、当社調べ



機械タクトを短縮

制御



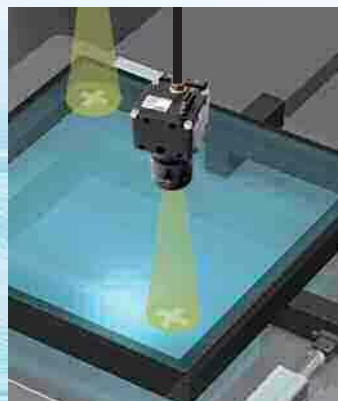
- ・Sysmacは、オムロン株式会社製FA機器製品の日本およびその他の国における商標または登録商標です。
- ・EtherCAT®は、ドイツのベッコフオートメーション株式会社がライセンス供与した登録商標であり、特許取得済みの技術です。
- ・Windows は、米国 Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。
- ・Microsoft .NET は、お客様、情報、システムおよびデバイスを繋ぐソフトウェアです。
- ・その他、記載されている会社名と製品名などにつきましては、各社の登録商標または商標です。
- ・本カタログで使用している製品写真や図にはイメージ画像が含まれており、実物とは異なる場合があります。スクリーンショットはマイクロソフトの許可を得て使用しています。

機械を高速にする >>> p4



- ・PLCからの実行命令に高速に対応してほしい。
高速画像転送、4Core搭載により、画像入力から出力までの全ステップを高速化しました。
- ・カメラ間の計測結果をセンサ内で統合して出力してほしい。
4タスク並列処理、その計測結果の演算を簡単に設定できるようになりました。
- ・計測結果を高速にPLCへ出力したい。
マシンオートメーションコントローラNJシリーズへEtherCAT通信周期500 μ sで出力できます。

機械を高精度に動かす >>> p8



- ・ビントがずれても、回転しても、計測してほしい
安定性にすぐれた新処理項目「形状サーチⅢ」を搭載しました。
- ・キャリブレーション精度が設定者のノウハウに依存しないようにしてほしい。
画像マスタキャリブレーション機能を搭載しました。

機械へ簡単に組み込める >>> p10

動作



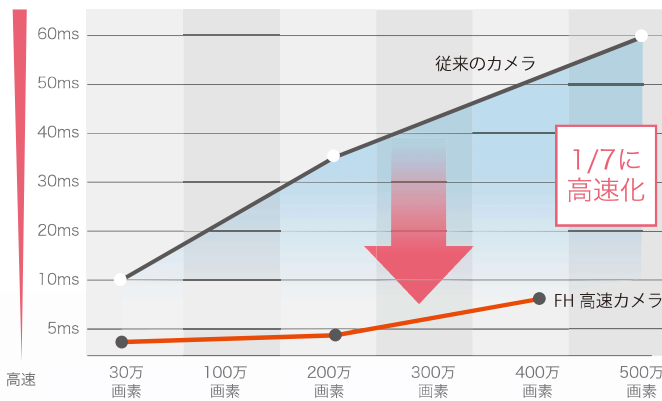
- ・機械の共通インタフェースに組みたい。
Microsoft[®].NETに対応しました。
- ・運転画面には、使用するメニューだけを表示させたい
画面カスタマイズ機能を提供しています。
- ・計測の追加要望にスピーディに対応したい
豊富な処理項目ライブラリを搭載しています。

高解像度化する画像を、機械タクトを落とさず処理



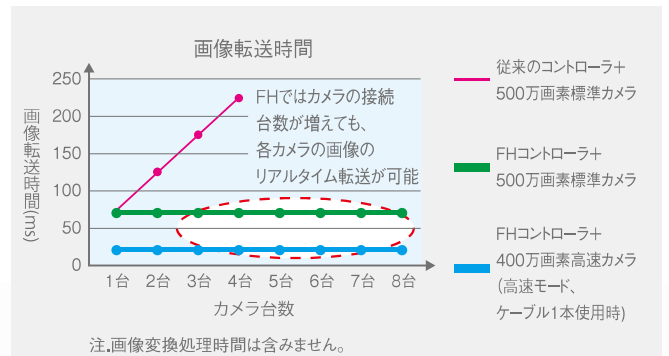
超高速画像入力 最速3.3ms

品質への期待の高まりとともに、カメラの高解像度化は進んでいます。高解像度画像を機械の使用スピードにマッチするよう高速処理させるために、入力時間を大幅に改善しました。カメラ台数が増えても、高解像度でも、高速な画像入力でタクトタイムの短縮に貢献します。



リアルタイム画像転送

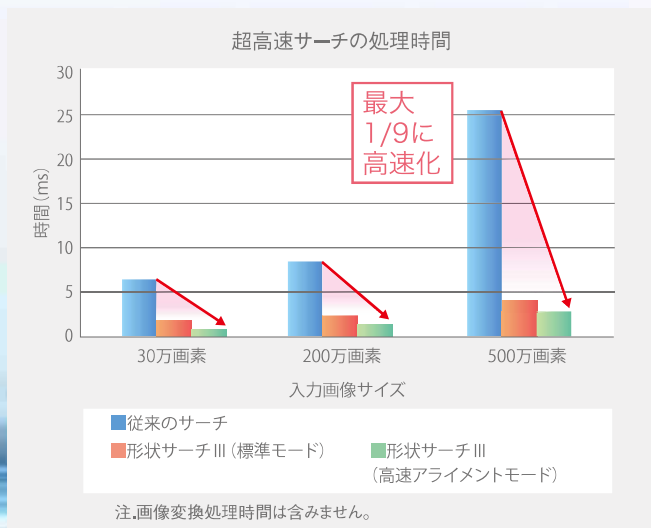
高解像度カメラはデータ量が多くなるため、画像入力時間だけでなくその転送時間もボトルネックとなっていました。FHのコントローラでは、画像転送バスの「高速化」と「マルチ化」により、高解像度カメラや複数台分のカメラの大容量画像をリアルタイムに転送できます。速度を優先するために断念していた高精度計測を、FHシリーズならタクトタイムを伸ばすことなく実現できます。



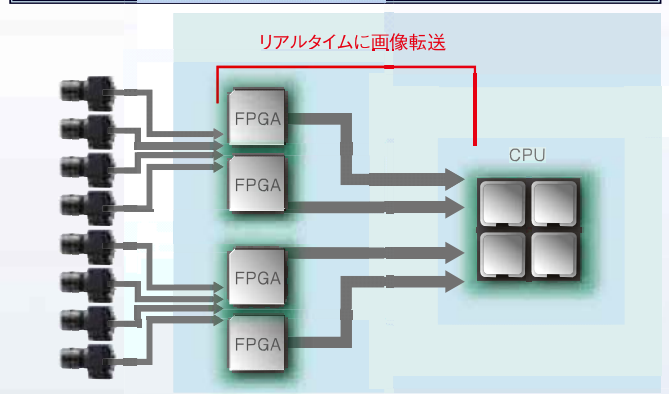
超高速サーチ 形状サーチIII



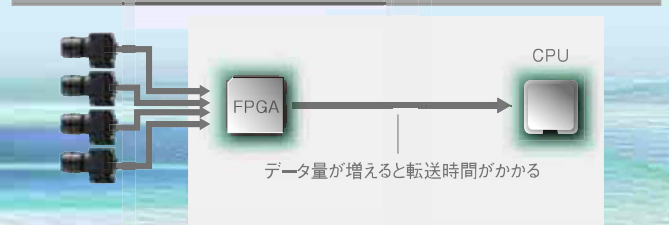
新技術により、使用頻度の高いサーチ処理のアルゴリズムを従来比最大9倍に高速化しました。また、外乱光、重なり、光沢、欠けなど撮影条件が不安定になっても速度を落とすことなく安定して対象をサーチでき、安定性も大きく進化しました。



FHシリーズの場合



一般的な画像センサの場合



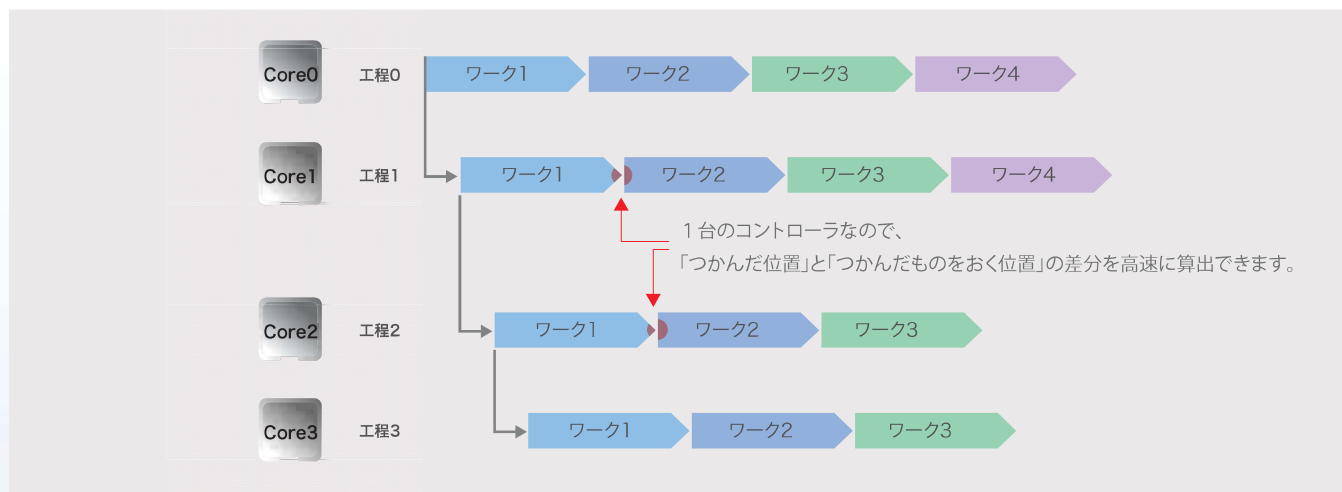
機械ごとに違う高速化の要望を解決する、“4コアCPU”

Case1 複数カメラの演算を遅延なく実行

前工程の計測結果を使って次工程の制御をする場合にも、4コア完全並列処理なら待ち時間なく各工程を高速に処理できます。4工程の計測結果を1台のコントローラ内で簡単に演算できるので、「工程間の連動動作」をプログラムなしで実現できます。

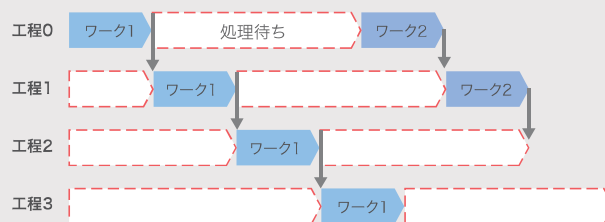


待ち時間なく、次のワークを計測



一般的な画像センサ：「処理待ち」が頻発

並列処理ができない一般的な画像センサでは、待ち時間があらゆる箇所で発生してしまいます。機械タクトを延長できない場合は、工程ごとにコントローラを導入して並列処理を実行する必要があり、コストアップの課題がありました。

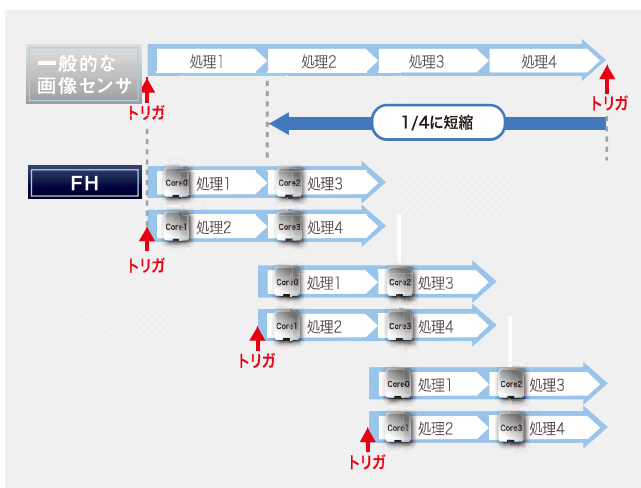
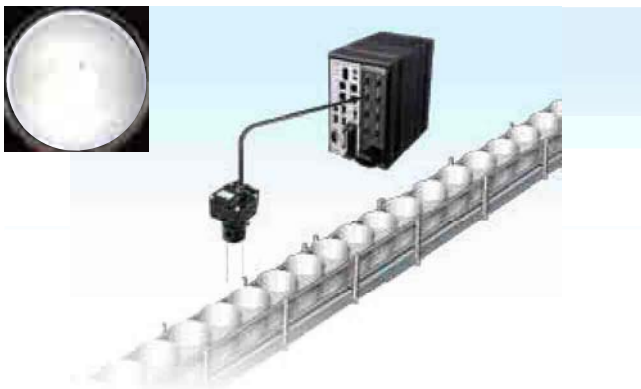


機械ごとに違う高速化の要望を解決する、“4 コアCPU”

Case2 機械タクトを従来比1/4*に短縮

4つのコアでトリガを処理することで、トリガ間隔を当社従来比1/4にすることができます。

*当社従来比



マルチインプット機能 高速連写最大256枚*

先行撮影・計測は並列でさらに高速に

計測処理に使用するメインメモリとは別に、カメラ画像を蓄えておく画像バッファを各カメラに搭載。これによりメインメモリが計測処理中でもカメラ画像を連続して最大256枚*取り込むことが可能です。

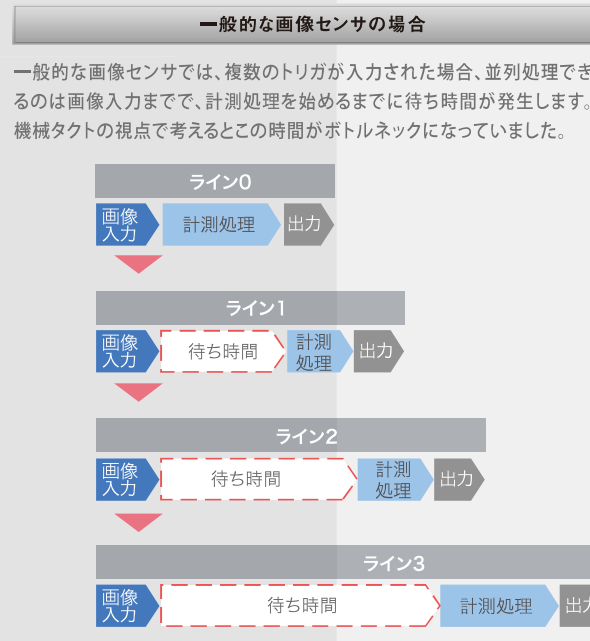
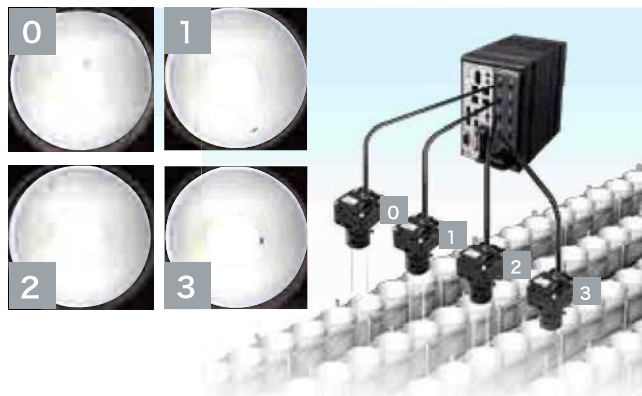
画像入力 1回目 2回目 3回目 4回目 ワーク移動

計測処理 1回目 2回目 3回目 4回目

*コントローラと接続カメラにより取込可能な枚数が異なります。詳細はマニュアルをご覧ください。

Case3 複数ラインを待ち時間ゼロで並列処理

ラインタクトを遅延させずに、4台のコントローラを1台に集約。ライン数の多い工程で大きなコストダウンが可能です。



計測結果を高速に出力し、機械タクトをアップ

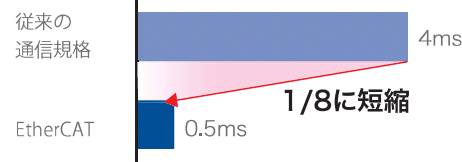
マシンコントロール用ネットワーク EtherCAT

EtherCATはマシンコントロールに最適化された高速なオープンネットワークです。EtherCATでマシンオートメーションコントローラNJシリーズやモーション制御のためのサーボモータ/ドライバG5シリーズとつなぐことで、ワークの位置検出から軸起動までを、一般的な通信規格よりも高速に制御できます。

■特徴

- ・最小500 μ sを実現する通信周期
- ・通信周期と同期したモーション制御

通信周期



トリガ入力から計測結果確定までの時間



注:この時間は代表例です。設定内容によって時間は変わります。

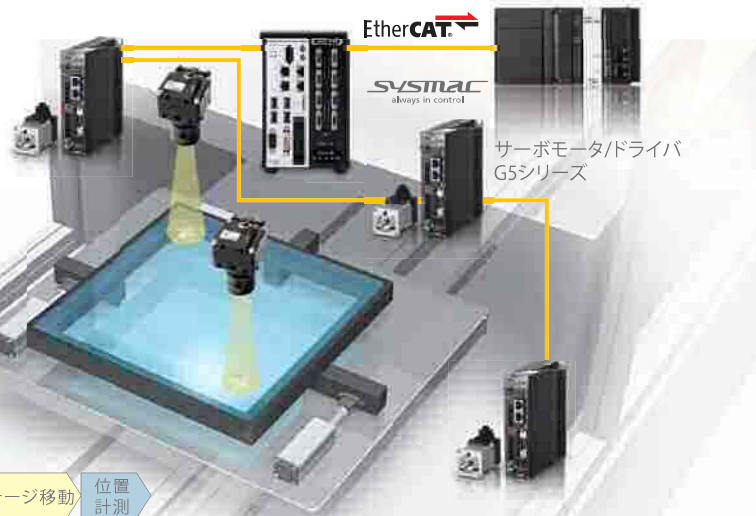
ワークの停止時間を排除する位置決めソリューション コンティニアスアライメント

特許出願中

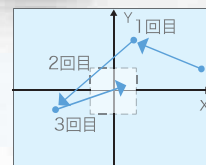
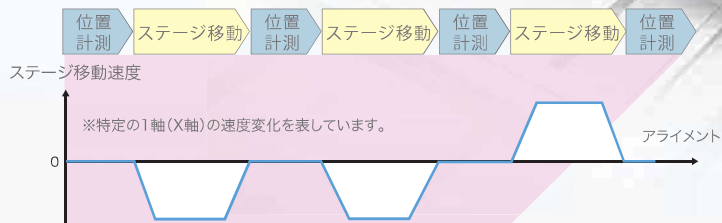
μ m単位の精度を要求される機械では、1回のアライメントでは誤差が収束しないケースがあります。このとき、複数回のアライメントを実施することによる大幅な処理時間の増加が問題になります。オムロンは、処理時間増加の主要因であるワーク停止時間を排除する制御方法をご提案します。高速、高精度な制御を実現するオートメーションプラットフォーム Sysmacで、連続的にワーク位置を検出し目標位置までの移動距離を逐次更新することで、ワークを停止させずに高速に目標位置に近づけることができます。

マシンオートメーション
コントローラ
NJシリーズ

サーボモータ/ドライバ
G5シリーズ

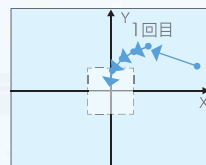
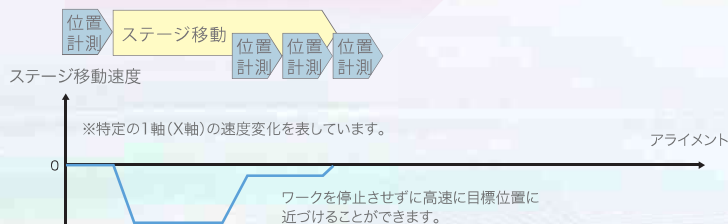


【従来】



点線枠は目標精度範囲を表しています。

【Sysmac】



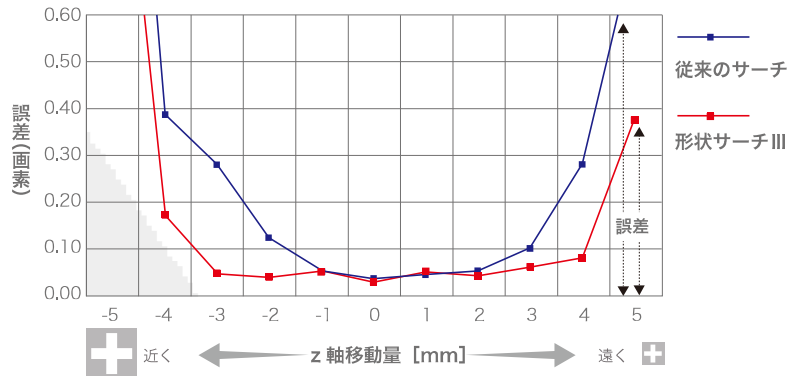
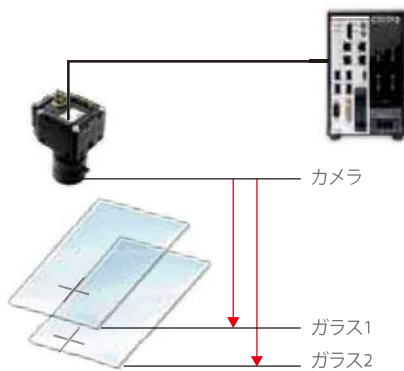
点線枠は目標精度範囲を表しています。

注:詳細は当社営業担当へお問い合わせください

位置決め制御に求められる高精度な画像処理 形状サーチ III Think & See

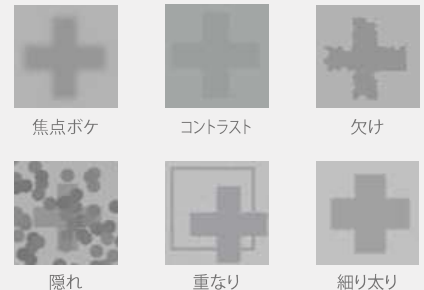
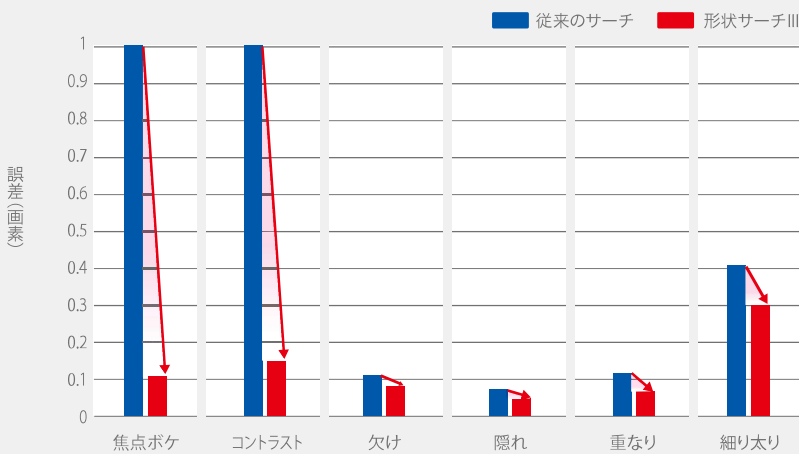
ピンボケ画像でも、誤差の少ない位置検出

従来よりオムロンはテンプレートを高速にサーチ・マッチングする技術を磨いてきました。この技術をベースに、FAの現場で重要とされるロバスト性を大きく進化させた形状サーチIIIが誕生しました。ガラスの貼り合わせなど、カメラからの距離が違うワークを計測する場合、大きさの違いやピントずれが発生することがありますが、このようなケースでも新アルゴリズムの形状サーチIIIなら、誤差の少ない位置検出が可能です。



悪条件でも誤差の少ない高精度なサーチ

実際の計測で頻繁に発生する下記のような悪条件下でも、高精度なサーチが可能です。



照合状態の可視化で、高精度なサーチを簡単に設定 特許出願中

高性能なサーチには、アプリケーションにあわせてチューニングできるような多様なパラメータが用意されています。しかし設定者には内部処理が見えづらいため、アルゴリズムの性能を十分に引き出すには膨大な調整時間とノウハウが必要となります。

形状サーチIIIでは、モデルデータと計測対象の部分的な照合状態を可視化することで、どの部分の照合がうまくいっていないかを簡単にわかるようにしています。これにより、照合レベルを確認しながら、豊富なパラメータをチューニングし最高の性能を引き出すのが容易になりました。

登録モデル

計測画像

歪み
欠け

登録モデルと計測画像の差が、一目でわかります。

相関値低下

低下しない

歪み許容レベルという調整パラメータを調整することで歪みがあっても相関値が低下することなく計測できます。照合状態を見ながら、このパラメータを簡単に調整できます。

計測結果を機械の制御量に変換して出力

2次元の位置決めを使用する 主要なステージ/ロボットに対応

FHには、FA現場でよく使用されるステージ/ロボットに合わせた専用設定画面を搭載しています。設定を埋めていくだけで、簡単にステージ/ロボットの各軸移動量を出力することができます。

画面例



アプリケーション例

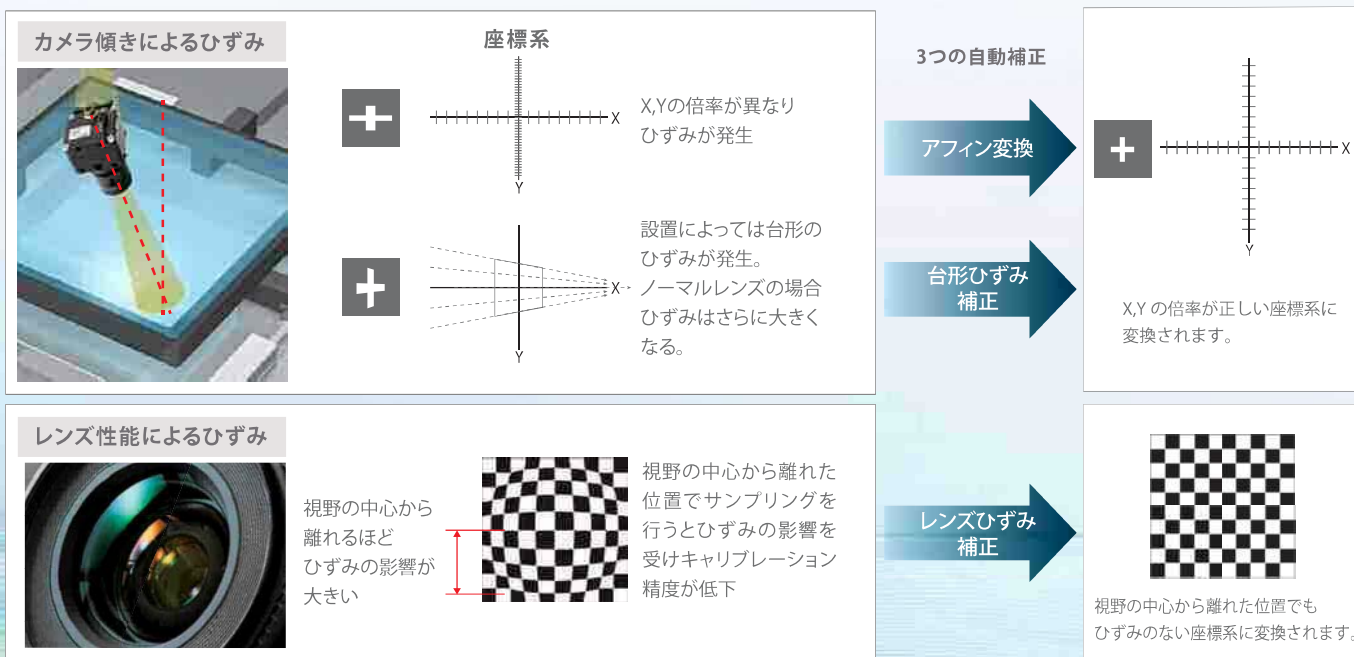


種類			
ステージ	XY		
		カメラ軸移動：なし カメラ軸移動：X 軸 カメラ軸移動：Y 軸 カメラ軸移動：XY 軸	
	XY θ	θ 軸：ダイレクト駆動	カメラ軸移動：なし カメラ軸移動：X 軸 カメラ軸移動：Y 軸 カメラ軸移動：XY 軸
		θ 軸：直線駆動	カメラ軸移動：なし カメラ軸移動：X 軸 カメラ軸移動：Y 軸 カメラ軸移動：XY 軸
	θ XY	θ 軸：ダイレクト駆動	カメラ軸移動：なし カメラ軸移動：X 軸 カメラ軸移動：Y 軸 カメラ軸移動：XY 軸
		θ 軸：直線駆動	カメラ軸移動：なし カメラ軸移動：X 軸 カメラ軸移動：Y 軸 カメラ軸移動：XY 軸
	UVW	支点直動タイプ 支点回転タイプ	
	UVWR	支点直動タイプ 支点回転タイプ	
ロボット	3 軸		
	4 軸	制御方法：固定位置 制御方法：計測位置	

ノーマルレンズでも高精度な位置決めが可能 画像マスタキャリブレーション

高精度な位置決めを行うためには、画像処理とステージ/ロボットの座標系を正確に合わせることが重要です。そのための機能としてキャリブレーションがあります。が、サンプリング点の移動ノウハウ、カメラ取り付け時の微妙な傾きの影響、レンズひずみの影響などにより、実環境での試行錯誤が必要でした。FHでは必要最小限の条件設定だけで、ステージ/ロボットの軸可動範囲と画像処理の視野を最大限に生かすサンプリング点の移動パターンを自動で計算し、PLCに必要な各軸移動量を指示します。指示どおりに動かすことで最適なサンプリングが行われ、画像処理とステージ/ロボットの座標系を正確に合わせることができます。また、カメラの傾きやレンズひずみの補正係数も同時に計算します。この機能で作成したキャリブレーション変換パラメータをお使いいただくことで、ディストーション率の高いノーマルレンズでも簡単に高精度な位置決めを実現することができます。

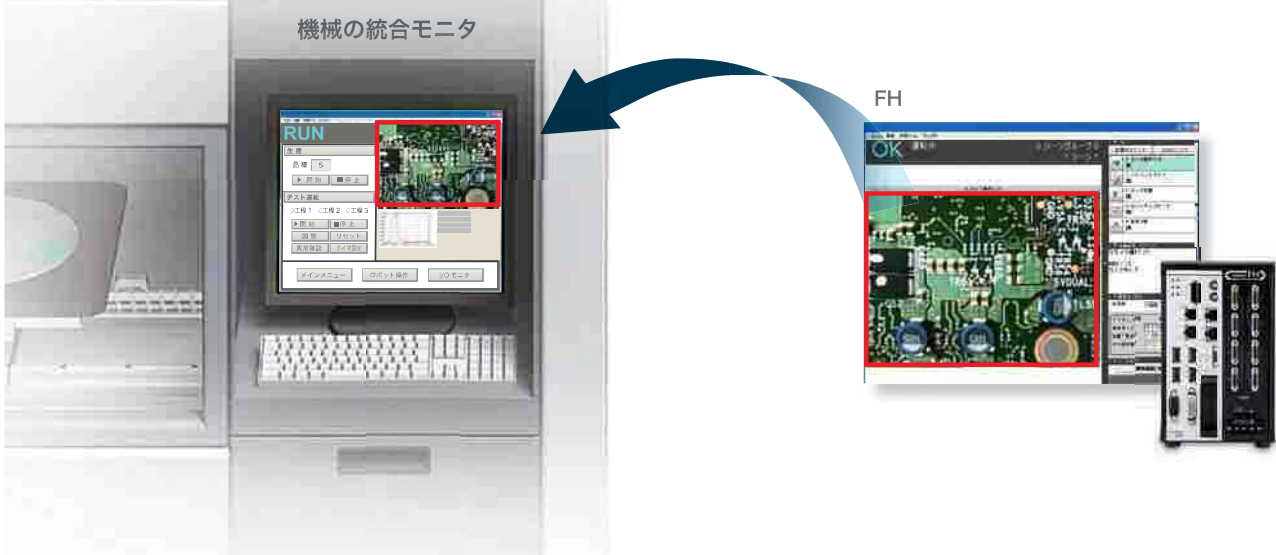
> p.15 画像マスタキャリブレーションの設定の流れ



機械を構成するコンポーネント間を簡単に接続

機械のモニタに簡単統合 .NETコントロール対応

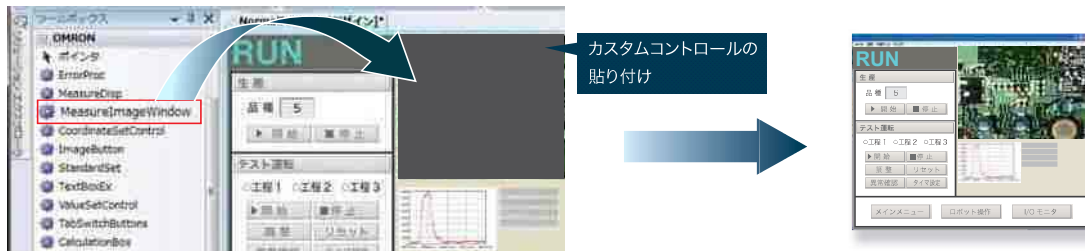
機械のHMIとして使用されるパソコンに、FHの計測画像、計測結果表示を簡単に表示させる.NETコントロールのカスタムコントロールを用意しています。



カスタマイズは簡単

① FHの計測画像、計測結果のカスタムコントロールを Microsoft® Visual Studio® 上で配置します。

② 通常は一からプログラムコードを記述しなければならない画面の構築が、カスタムコントロールを貼り付ける単純な作業で簡単に構築できます。



表示器や高解像度モニタに出力



Microsoft® Visual Studio® は、米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。

接続したコンポーネントを1ツールで設計

機械制御プログラムを1ツールで開発 Sysmac Studio

EtherCATで接続されているすべてのスレーブを、オートメーションソフトウェアSysmac Studioから統合して設定できます。モーション、ロジック、ドライブ、センシングの統合したシミュレーション、デバッグを行うことができ、機械の設計工数の削減に寄与します。

One Software



Sysmac Studio Ver1.07以降にて
FHのご使用が可能です。



マシンオートメーションコントローラ
NJシリーズ



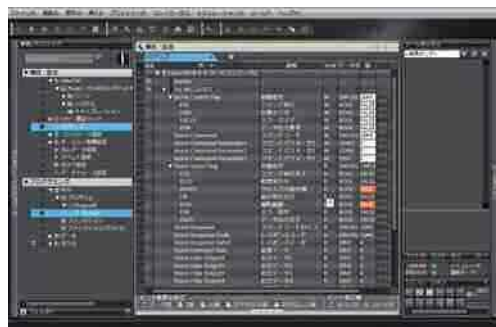
画像処理システム
FHシリーズ



サーボモータ/ドライバ
G5シリーズ

シミュレーション機能で立ち上げ・調整工数を最小化

オートメーションコントローラ NJ のプログラムと連動した統合シミュレーションで、NJ のプログラムのロジック検証を行うことができます。
EtherCAT の I/O マップを直接編集することで、FH に対して計測指令を実行できます。



プログラムレスで簡単設定

オリジナルの運転画面にカスタマイズ

必要なボタンだけ表示

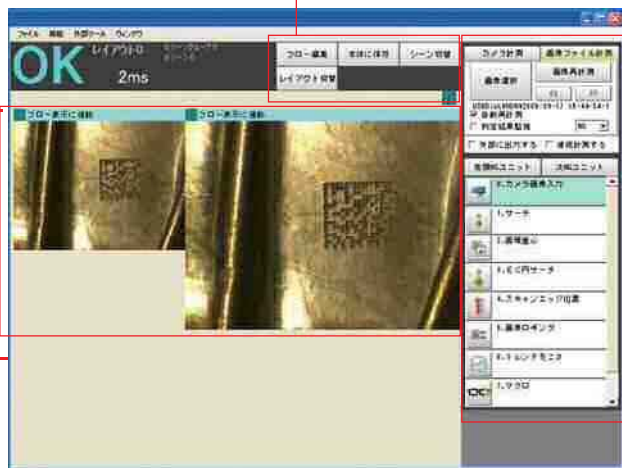
日々の運用に必要なボタン、管理者が調整するために必要なボタンはそれぞれ違います。よく使うボタンだけを表示しておくことで、誤操作の防止や視認性の向上を図ることができます。

画面表示を自在にアレンジ

全体表示と一部分の拡大表示のような構成や複数カメラの画像をそれぞれ表示するなど、画像の表示構成を自由に変更することができます。

画面レイアウトは8パターンまでプリセット

現場オペレータと管理者、あるいはアプリケーションごとに使いやすい画面レイアウトは違います。FHでは、最大8パターンのレイアウトを登録しておくことができ、簡単に切り替えできます。



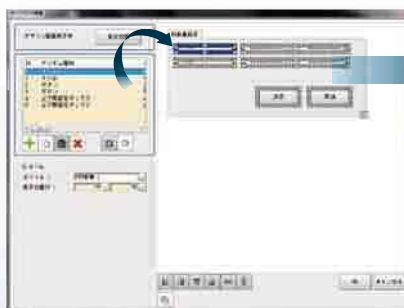
Windowは好きな位置に

ドラッグ&ドロップで各ウィンドウを好きな位置に移動できます。日々の運用に不要なウィンドウを非表示にすることも簡単にできます。

余分な調整メニューを表示しない

処理項目の設定画面やダイアログをコントローラ上でメニュー操作だけで独自に作成できます。たとえば、使用者に見せたくない場合そのパラメータを見せないようなダイアログが作成できます。

ダイアログ内容を自由にレイアウト



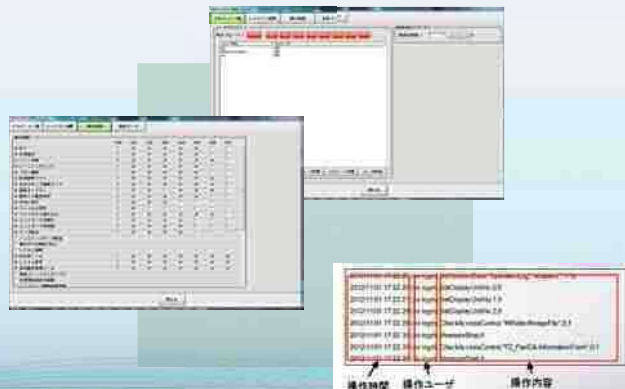
完成



日々の運用に必要なパラメータだけを表示できます。

設計者とオペレータの操作画面を完全分離

アカウント機能により、設計者用とオペレータ用の操作画面を完全分離できます。アカウントごとに、最大約50項目について8段階のセキュリティを設定できます。各アカウントの操作ログをとることができ、トラブル発生時の解析作業をスムーズに実施できます。



プログラムレスで 画像処理フローを構築

バラエティー豊富な処理項目をフローの中に追加していくだけで画像処理の基本フローを構築できます。
各処理項目はすべてメニュー付で、設定・調整が簡単に行えます。
用途に合わせた画像処理を簡単に構築でき、テスト・調整までプログラムレスでスムーズに行えます。

フローチャート
処理項目リストからフローに追加していくだけで、イメージどおりに編集できます。

処理項目リスト

フォルダ機能
複数の処理ユニットをフォルダ化し、名前をつけることができます。関連する処理をまとめて管理でき折りたたみ表示もできるので、長いフローでも全体の流れをわかりやすく表示できます。

フローチャート出力
フローチャートを画像ファイルとして保存できます。

分岐の指示
この処理ユニットまでの実行結果に応じて分岐する「条件分岐」と、
パラレルI/O、PLCリンクや無手順など外部コマンドによる分岐制御が可能です。

> p.25 外部機器からフローの分岐条件を制御

他言語対応が簡単 9言語切り替え

表示メッセージを日本語、英語、中国語(繁体字、簡体字)、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語、韓国語の9言語に切り替えられます。海外で使用される場合にも使用者が作業しやすい言語で表示できます。

英語
 中国語(簡体字)
 中国語(繁体字)
 日本語
 韓国語
 ドイツ語
 フランス語
 イタリア語
 スペイン語