

高精度アライメントライブラリ

アライメント演算



アライメント演算に特化した演算式を4種類搭載。これらを組み合わせることにより、従来の機種やPCベースでは複雑な演算式を記述する必要があったアライメント演算をFH では簡単に実現できます。

軸移動量演算

計測位置角度を基準位置角度に合わせるために必要な軸移動量を計算します。

位置角度変換

指定した軸移動量分だけ動いた後の位置角度を計算します。

多点軸移動量演算

計測位置(複数)をそれぞれ対応する基準位置(複数)に合わせるために必要な軸移動量を計算します。

位置角度演算

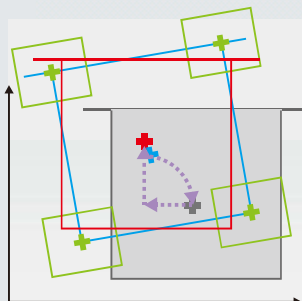
計測位置(複数)から指定した位置角度を算出します。

対応できるアライメント方式

位置角度アライメント

大きさの異なるワークの位置合わせには、オフセット機能の活用が適しています。

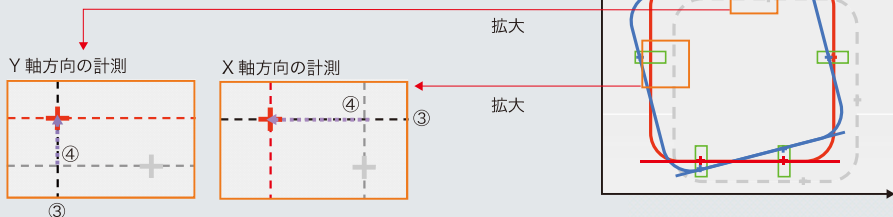
位置角度アライメントはオフセット機能に対応しており、柔軟な位置合わせができます。



- 1 計測結果(緑色)から位置角度演算処理項目を使って軸移動量の計算に使う位置と角度を算出します。
- 2 「基準角度 - 計測角度」でθ軸の回転移動量を算出します。
- 3 計測位置をθ軸の回転移動量分回転します。(灰色)
- 4 基準位置XY - 回転後の計測位置XYをX軸移動量、Y軸移動量とします。

辺計測アライメント

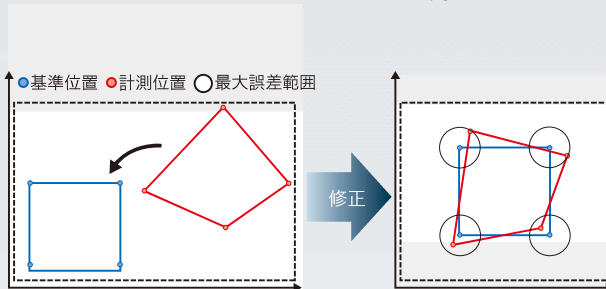
ワークの辺を計測するアライメント方式です。「アライメントマークがない」、「ワークの角が計測できない」場合でも対応できます。角が丸いワークの位置決めは、この方法が適しています。



- 1 2点計測している辺で角度を算出します。「基準角度 - 計測角度」でθ軸の回転移動量を算出します。
- 2 計測位置をθ軸の回転移動量分回転します。(灰色)
- 3 基準角度と同じ傾き(X軸方向の場合)で②で算出した位置を通る直線を算出します。(Y軸方向の場合は基準角度+90度の傾き)
- 4 ③で算出した直線と基準位置を通る計測方向と同じ軸との交点を算出します。
- 5 基準位置と④で算出した交点との差が計測方向に対する移動量となります。各点で上記計算を行い、平均をX軸移動量、Y軸移動量とします。

対応点アライメント

対応のとれた位置情報を元に、計測位置から基準位置までの各軸移動量を計算します。電子基板の貼り合わせのように、一定距離ずれてしまうと導通不良になるため、すべての点の距離を一定以内にしたい場合にはこの方法が適しています。



設定支援



アイリス フォーカス

ピント、絞りを最適設定

今まで経験的・感覚的に調整していたフォーカス値と明度値を数値化し、グラフ表示で見える化。誰でも同じように、短時間で最適なピント、絞りを設定できるので、設定内容の属人的なバラツキをなくし、計測精度をよりシビアに追求することができます。



- ・カメラ設定・設置が簡単にできます。
- ・ピントや照明が変化した際には異常を知らせることができます。
- ・マスターワークのピントや絞りを数値化しておけば、誰でも同じ状態が再現できます。

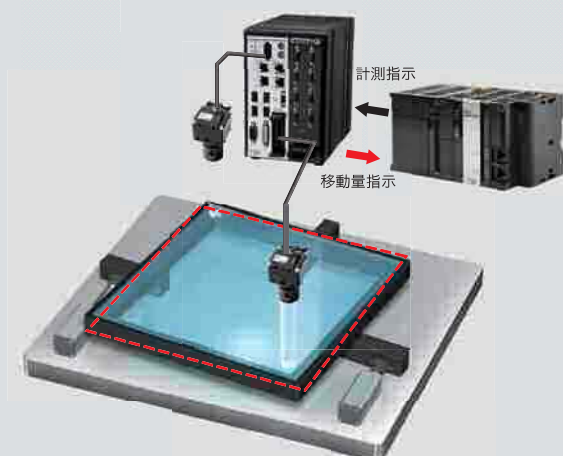
キャリブレーション



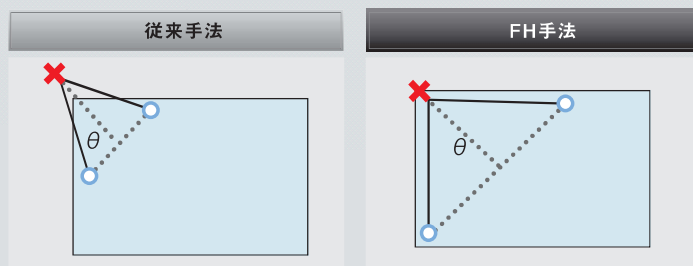
カメラ
キャリブレーション

画像マスタキャリブレーション

画像マスタキャリブレーションとは、FHがステージ / 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するキャリブレーション方法です。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。



高精度な回転位置推定



任意にサンプリング点をチョイスするため、十分な回転範囲をとることができません。

視野内でステージ θ 方向の回転角度を大きくとれるサンプリング点をFHが自動的に抽出し、PLCに移動量を指示します。平行移動と回転動作を組み合わせることで、多くの回転サンプリング情報から最適計算ができます。

自動算出されるキャリブレーションデータ

アフィン変換パラメータだけでなく、歪み補正パラメータが同時に算出されます。

アフィン変換

カメラとステージの倍率

ステージ軸の直交性

カメラ・ステージの回転

歪み補正処理

台形歪みを補正

レンズ歪みを補正

検査・計測処理ライブラリ

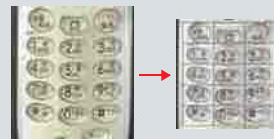
サーチ



シビアに差を検出したい、無駄ばねは出たくない。現場の各要求に対応できる豊富なサーチ処理バリエーションです。

センシティブサーチ

登録したモデル画像を自動的に分割して詳細にマッチングをかけることで、通常のサーチでは判別できない微妙な違いを大きな数値でとらえることができます。そのため微妙なしきい値設定に悩むことはありません。



モデルの分割条件は計測に応じて自由に設定できます。

フレキシブルサーチ

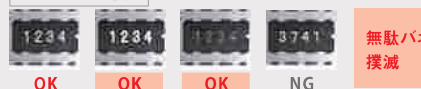
従来のサーチ処理では対象物の形状バラツキがあると不良品として認識してしまい、無駄バネが発生することがありました。フレキシブルサーチでは複数の良品画像をモデルとして登録することで対象物の印刷品質や形状変化に関わらず確実なサーチを実現。明らかな異種のみを不良品として検出することで無駄バネが確実に減らせます。

ICの文字検査

モデル追加前



モデル追加後



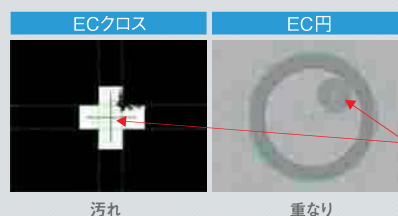
EC



悪条件で威力を発揮するEC(エッジコード)を使った処理項目です。

ECクロス、EC円

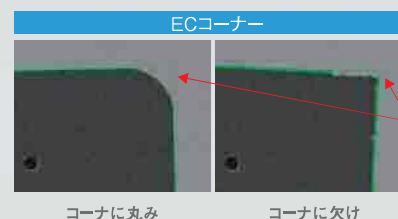
液晶パネルやプリント基板の製造工程で用いられるさまざまな形状のアライメントマークを高精度に検出します。汚れの付着や2つのマークが重なっても高精度に検出することができます。また、出力される座標は十字マーク・円の中心位置となります。出力座標を設定する必要がないため、属人的な精度ばらつきは発生しません。



マークの中心座標が出力されます。

ECコーナー

2直線を検出し、その交点をコーナーとして検出します。従来は安定検出できなかったコーナーに丸みのある対象物やエッジに欠けが発生した場合でも、安定してコーナーの座標を検出することができます。液晶ガラス基板など、アライメントマークが印刷できない対象物に最適です。



2直線の交点が、コーナーとして出力されます。

エッジ



エッジ情報から位置・幅・本数などを計測できる処理項目です。

円形スキャンエッジ位置

円形ワークの中心座標・直径・半径を、計測領域を1つ描画すれば演算式なしで計測できます。



円形スキャンエッジ幅

リング状ワークの中心座標・幅・厚みを演算式なしで計測できます。



面積

大きさ、重心位置、かたまりの数を計測できる処理項目です。



傷・汚れ

キズや異物など、外観検査に最適な処理項目です。

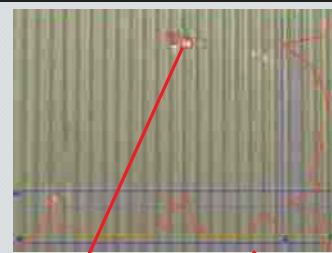
高精度キズ汚れ検査

従来のキズ汚れよりもさらに細かい設定条件で検出したいキズや汚れを検出。検出したい欠陥と背景を明確に区別することができるので誤検知による無駄なバネを減らすことができます。また欠陥状態のプロファイルや比較エレメントをリアルタイムで画面に表示。設定内容と検出結果を画像上で確認しながら調整を行うことができます。

キズの検出パラメータがより細かく、ピクセル単位で設定できるようになりました。



キズ検出プロファイル表示 特許取得済



比較エレメントの表示
比較しているエレメントの間隔や大きさを表示

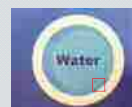
プロファイル表示
検出方向ごとに欠陥度を波形で表示

ファインマッチング・キズ汚れ

色の違いを色差としてそのままとらえるリアルカラーセンシングで処理することで、事前に予測できない色の汚れ、キズを検出することができます。背景によってファインマッチングとキズ汚れを使い分ければ高精度な欠陥検査が可能です。

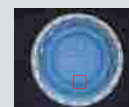
ファインマッチング

複雑な背景のキズやエッジの欠け、微小な汚れの検出に威力を発揮します。



キズ汚れ

無地背景のキズ・汚れを高速に検出。



文字検査・OCR

日付やロット番号など文字検査に必要な機能をまとめた処理項目です。



コード

カメラ画像上のバーコード/2次元コードを読み取る処理項目です。

ISO規格に準拠した印字品質判定機能を搭載しています。
対応規格: ISO/IEC 15415 (DataMatrixのECC200に対応)
ISO/IEC 15416

規格で定められた印字品質基準にそってコードの品質を判定出力する機能です。



特殊処理

よく使われる機能をまとめた便利な処理項目もご用意しています。



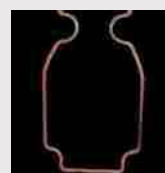
複雑形状の計測領域を自動抽出

従来は四角や円など図形の組み合わせに限られていた計測領域を、ワークの輪郭に合わせた自由な形で設定できます。設定方法も簡単です。抽出したい箇所の一部を指定するだけで連続している類似色の箇所が自動的に抽出されます。複雑な形状を持つワークの傷検査やラベリングでも、計測したい場所にぴったりの領域を設定できます。この方法で計測領域を設定できるのは、面積重心、色平均・偏差、ラベリング、キズ汚れ、高精度キズ汚れの処理項目です。

計測領域として抽出したい箇所の一部を指定します。



指定した箇所に色が類似している領域が自動で抽出されます。



画像フィルタライブラリ

ライブラリ



画像間演算

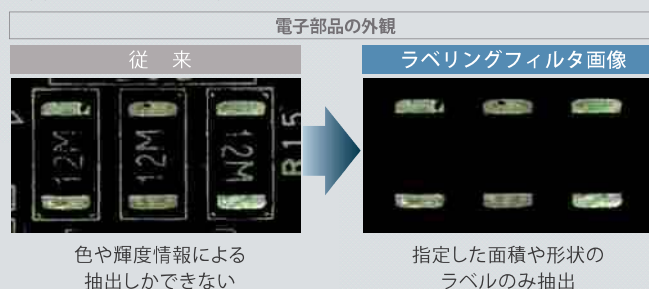
画像間の四則演算、ビット演算、平均、最大最小を行うことができます。



例). 撮像条件を変えて取得した2枚の画像の平均画像を取得

ラベリングフィルタ

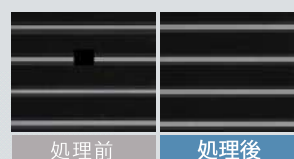
ラベリング処理を適用し、設定した特徴のあるラベルのみを抽出した画像を出力するフィルタです。



カスタムフィルタ

マスクの係数を任意に設定できるフィルタです。マスクサイズは最大21×21。画像の平滑化、エッジ抽出、膨張収縮をより柔軟に設定できます。

例. 1方向のみの膨張収縮



フィルタ係数



フィルタ係数を任意に設定できます

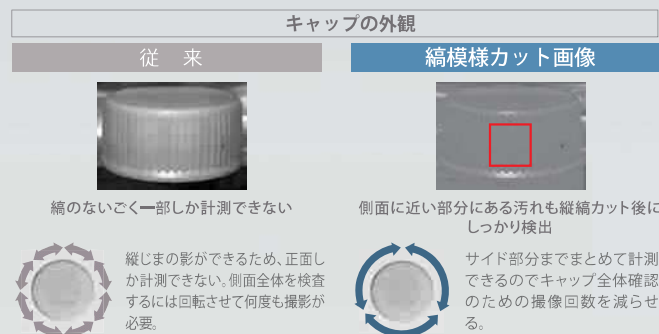
明度補正フィルタ

照明ムラやワーク凹凸による緩やかな明るさ変化をカットし、特徴をより際立たせることができるフィルタです。



縞模様カットII

背景の縞模様をカットし、見たいものを鮮明にできるフィルタです。縦・横・斜めの縞模様をカットできます。



高機能前処理

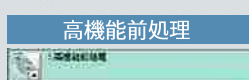
画像フィルタライブラリを1つに集約。これにより、外観検査に必要な複雑なフィルタ設定を容易にします。



24種類のフィルタを
最大16個まで設定できます

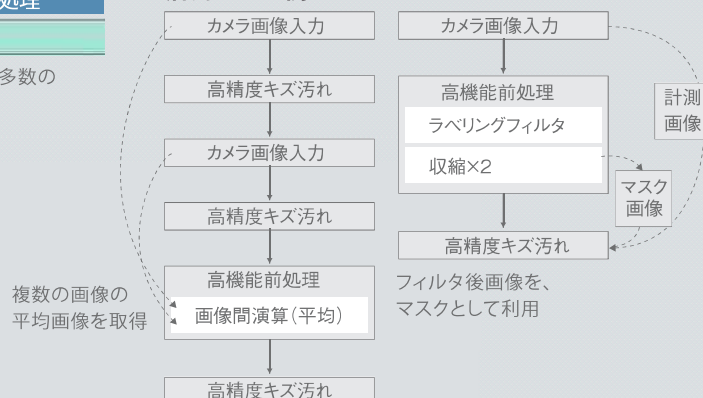


1つのフィルタごとに
ユニット追加



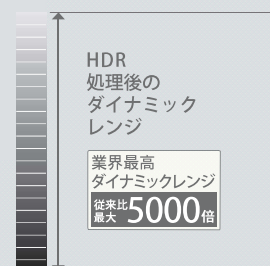
1つのユニットで多数の
フィルタ操作

活用フロー例



簡単操作で画像合成できる ハイダイナミックレンジ機能

単純な画像合成では、撮像条件を設定した上で取得したい画像を作成する必要があります。オムロンのハイダイナミックレンジ機能は、画像の明度分布グラフから撮像したい明度上限と下限を設定するだけで調整が可能です。



リアルカラーセンシング処理とは…



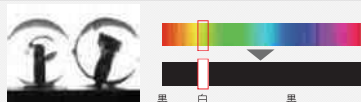
特許取得済

どんな計測環境でも安定した処理を行うため、FHシリーズでは従来の2値化処理、カラー濃淡処理に加えてオムロン独自のリアルカラー処理を搭載。リアルカラー処理とはRGB各256階調、合計1677万色をフルカラーで取り込み、高速処理する画像処理技術です。人の目が見ているのと同じ状態で色情報を処理できるので、自然光に近い照明下でも安定して計測できます。



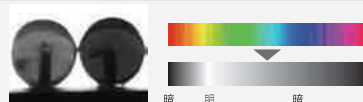
背景と対象物のコントラストが
低くても確実にエッジを検出

カラー2値化処理



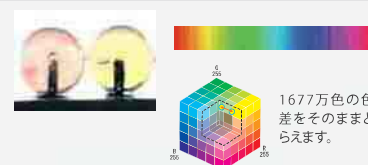
カメラから取り込んだ画像を、白と黒の2種類の画素に変換して処理します。抽出色を白、その他の色を黒に変換します。最低限の情報量しか用いないため、高速な処理が行える反面、色情報は明るさの明暗情報にのみ削減されてしまい、特徴量を抽出するための光学調整に時間がかかります。

カラー濃淡処理



カラー画像を色フィルタによってモノクロの256階調の濃淡データに変換し、特定の色のコントラストを強調します。2値化処理と比較すると高精度で安定した結果が期待できますが、色情報がモノクロの一軸上の濃度変化に置き換えられてしまうため微妙な色の変化量をとらえることが出来ません。そのため、コントラストが低い場合は検出が困難になります。

リアルカラー処理



リアルカラー処理は、画素間の色差をそのまま色差の値として導出。その値をRGB3次元の空間上の距離の差としてとらえることで少しの色の差も確実にキャッチすることができます。そのため、コントラストが低い場合でもキズや汚れなどをしっかり検出できます。



補助ライブラリ

マクロ/
マクロ演算



マクロ

プログラミングが必要とされる複雑なフロー制御などを簡単に実現できるマクロ処理項目が進化しました。
UIから使いたい処理を選択して挿入するだけで、簡単にプログラムを記述できます。

①使いたい処理を選択

②パラメータを設定

③処理を挿入

登録画面

関数ガイダンス

参照変数一覧

処理項目のデータ、システムデータにアクセスできる変数機能をマクロ処理で扱えます。

たとえば品種ごとに処理項目の設定パラメータを変更したい場合、従来はフローが長くなり変更に手間がかかりましたが、マクロ演算機能を使えばフローも短くなり、設定変更も更新も簡単に行えます。

従来の場合

FHマクロの機能

シンプルに変更

マクロ演算
マクロ演算

変数に値を入れるだけで
パラメータが更新されます。

```
' 品種ごとに分岐
Select INDEX@
Case 0
  ExtCond0@ = 1  ' 面積
  ExtParam0@ = 0
  ExtParam1@ = 10000
Case 1
  ExtCond0@ = 4  ' 楕円近似長径
  ExtParam0@ = 0
  ExtParam1@ = 100
Case 2
  ExtCond0@ = 7  ' 外接矩形幅
  ExtParam0@ = 0
  ExtParam1@ = 200
End Select
```

マクロ演算

複数行の演算式を1つの処理ユニットで実現できます。
演算するだけでなく、この処理項目の演算結果で判定することもできます。

例1:複数行の演算式

例2:分岐やループを駆使した演算

演算結果の判定条件

```
DET# = A0@ * B1@ - A1@ * B0@
CX# = (B0@ * C1@ - B1@ * C0@) / DET#
CY# = (A1@ * C0@ - A0@ * C1@) / DET#
```

```
Max# = 0
For i& = 0 To 10
  If (Max # < value#(I&)) Then
    Max# = value#(I&)
  EndIf
Next
RESULTDATA#(0) = Max#
```

ユーザ データ



ユーザデータ

検査基準値の管理や計測結果の統計に最適

計測フローで定数や変数として扱えるシーングループ内、共通のデータをユーザデータとして設定できます。これにより、基準設定値の運用や条件分岐フラグ、カウンタとしての使用など、計測フローの活用方法が大きく広がります。

活用事例 1 判定値の一括管理

多品種の検査など複数のシーンデータを設定する場合、重要な検査判定値を一括管理することでその後の調整や管理を簡単に行うことができます。また、設計者にしかわからない検査性能の勘所となる設定値をあらかじめユーザデータとしてピックアップしておけば、調整すべき箇所が明確になり、ユーザ側での簡易調整も可能となります。

一覧表から一括調整可能

No.	データ	コメント
0	60.0000	マーク1-A サーチしきい値
1	60.0000	マーク1-B サーチしきい値
2	60.0000	マーク2-A サーチしきい値
3	60.0000	マーク2-B サーチしきい値
4	0.0000	NG連続カウンタ
5	0.0000	
6	0.0000	
7	0.0000	
8	0.0000	
9	0.0000	

活用事例 2 生産性指標の統計

ユーザデータを計測フロー中に読み書きできる変数として使用。計測回数、NG回数などのカウンタとして活用できます。さらに、演算機能で不良率を計算し、それぞれを画面表示することで常に生産性を確認することができます。

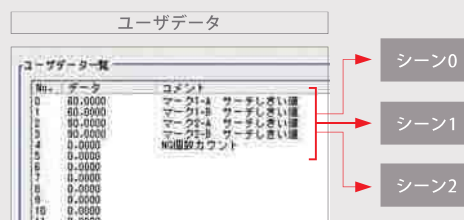
結果表示機能で画面に指標を表示



使用方法

フローにユーザデータの処理項目を設定するだけです。

ユーザデータとして設定しているデータを複数シーンに共通の定数、変数として利用できます。



トレンド モニタ

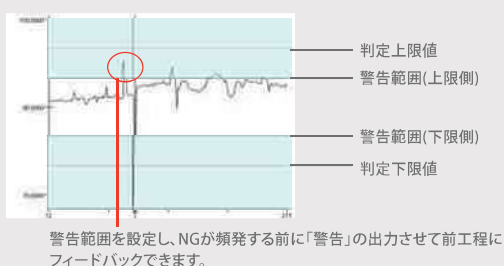


トレンドモニタ

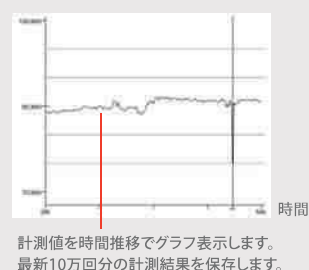
結果解析トレンドモニタ

計測値の傾向をグラフ化し、不良発生前に「警告」を出力することができます。NG発生を未然に防止し前工程へのフィードバックやNG発生時の原因解析に役立てることができます。

不良品の多発を未然に防ぎたい



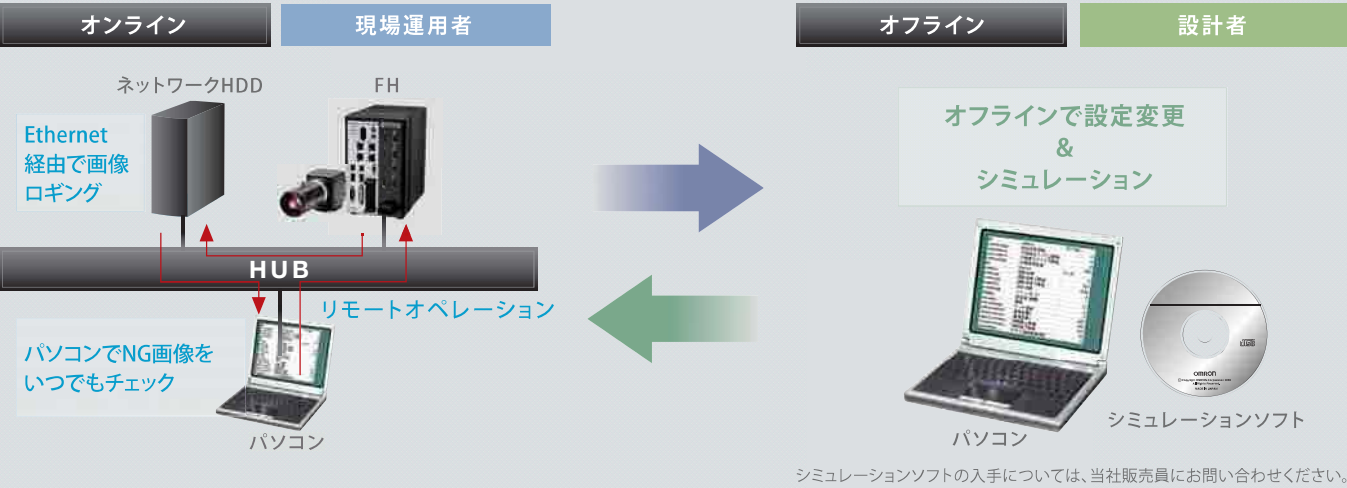
NG発生時の原因を分析したい



運用・解析

オンラインでもオフラインでも 最高の運用を実現

ネットワーク経由でHDDやパソコンをつなげば、運用スタイルがさらに広がります。
計測画像を長期間ロギングしたり、稼働中のFHを止めずにパソコンで検証・調整することができます。



ネットワークを活用した、新しい運用提案

- 1

日々の監視

NG画像をネットワークHDDにとりためることで、計測パフォーマンスを落とすことなくいつでもパソコンでその日のNG画像をチェック可能。また、自身のパソコンでシミュレーションソフトを起動することにより、NG画像の再計測&解析を行うことができます。
- 2

定期調整・計測の調整

ノンストップ調整機能を使えば、ラインを止めずにコントローラの設定変更ができます。さらにリモートオペレーション機能を使うことで、現場に行くことなく操作も可能です。
- 3

計測不安定・不測の事態

ユーザから画像データとシーンデータ、設定データ一覧を設計者に送付。設計者はパソコンのシミュレーションソフトで状況を確認し、シミュレーションソフトで設定変更。変更後のシーンデータをユーザに送付し、ユーザ側でロードすれば調整が完了。設計者が現場に赴くことなく、スムーズに変更ができます。
- 4

計測の追加、新品种対応

まずは、計測対象画像をもとに、慣れたパソコン上でシミュレーションソフトを使って設定。作成したシーンデータをユーザに送付すれば、新たな設定も容易に追加できます。

履歴管理に最適な 設定条件をCSV化

CSVファイルで、パラメータの設定状況をわかりやすい一覧で確認できます。パラメータの一括変更も容易です。

1

比較

基本設定を保存しておけば、誤操作による設定変更箇所も差分比較で簡単に抽出できます。

基準データ

現状の設定データ

2

遠隔地からの調整

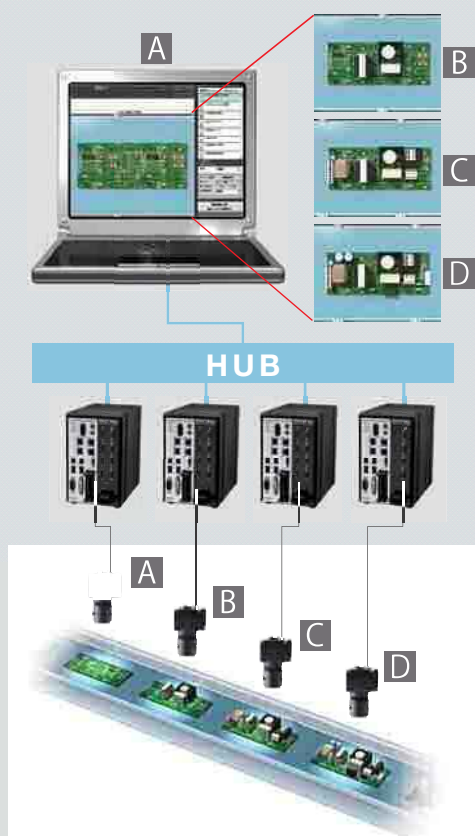
メールで CSV ファイルを送信し、FH にアップロードすれば、トラブル発生時も遠隔地からの調整が容易にできます。

アップロード

設定変更

点在するセンサの監視・調整ができる リモートオペレーション

複数台のFHの状況確認や設定調整を、1台のパソコンからまとめて行うことができます。
立ち上げ時のカメラ画像の調整やテスト調整結果の反映を効率よく行うことができます。



活用事例 1 複数のFHを一箇所で操作

- 1 ライン立上時、配置したFHそれぞれのカメラ画像微調整を一箇所から行うことができます。離れたコントローラを行き来する必要がなく、画像を見比べながらあわせこむことができます。
- 2 新品種追加時など、設定変更が生じる場合でも、それぞれのコントローラ設置場所に行くことなく一括して作業が可能です。
- 3 N増し検査で検査安定性を向上する際、コントローラのしきい値間のバランスを取ることも容易です。

活用事例 2 複数のFHを1モニタに表示

- 1 複数のモニタを配置する必要がないため、省スペース化につながります。
- 2 それぞれのコントローラが離れている場合でも常に一箇所で調整できるため、作業者の負担減かつ調整時間の短縮になります。

注:パソコン用リモートオペレーションツールの入手については、当社販売員にお問い合わせください。

計測画像の保存・活用

JPEG、BMPフォーマットでダイレクトに保存

パソコンに取り込んで一般的なビューワでの閲覧、報告書への添付が簡単にできます。
また、BMPファイルは、FH本体での再計測が可能です。

画像の保存領域を限定

ファイルサイズをコンパクトにでき、より多くの画像ファイルをロギングし続けることができます。



フィルタ後の画像/生画像のどちらも保存可能

実際に計測したフィルタ後の画像とカメラで取り込んだ生画像の両方を保存できます。NG発生時、画像入力に問題があったのか、フィルタ設定に問題があったのか、把握することができます。



機械を止めない、ユーティリティ

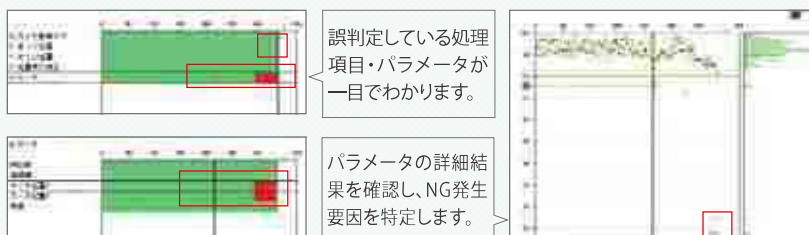
生産ラインを止めずに確認調整 ノンストップ調整

4コアによる並列処理は、計測の高速化だけでなく、「計測」と「調整」の並列処理にも活用できます。
処理の自動分散処理により、条件反映の計測遅延も発生しません。



ノンストップ調整と合わせて使えば効果倍増、NG分析機能

ロギング画像で一括再計測した結果を、グラフ上で体系的に表示。これによりNG発生原因の特定が圧倒的に早く行えます。設定変更後に再度一括計測を行うことで、変更した設定が確かかどうかを確認することもできます。早く、簡単に、確実な、調整・トラブルシューティングをサポートします。

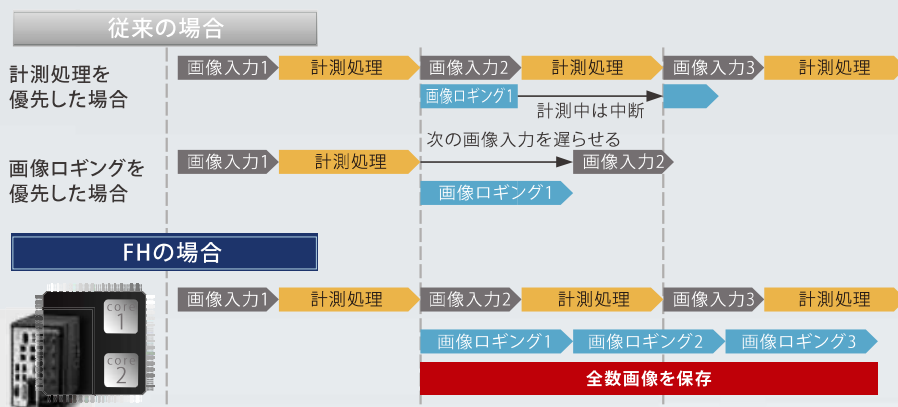


計測中でも画像を完全保存 高速ロギングモード

4コアの扱い方を変更することにより、計測とロギングを完全並列処理させることができます。高速・大容量(2テラバイト)のハードディスクにも接続でき、これまで難しかった高速タクトラインでの全数画像保存も可能になります(*1)。

保存した全数の画像を傾向分析することで、NG発生時の原因追求と対策が迅速に行えます。

*1.以下の条件下で全数保存可能
・30万画素カメラ1台
・計測時間33ms
・2テラバイトHDD使用時は約一週間連続(8時間稼働換算)で保存が可能



課題

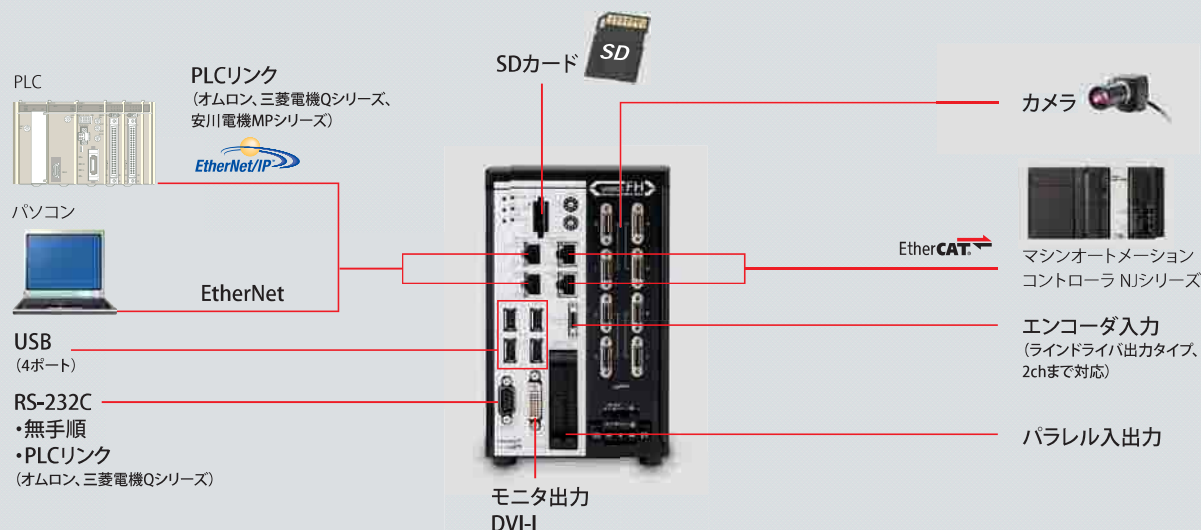
計測処理中はロギングができないため、どちらかを優先するよう選択していました。しかし、計測トリガの間隔によっては全数保存ができない、もしくは画像入力トリガを遅らせる必要がありました。

解決

計測処理と画像ロギングを完全並行処理。
全数画像を保存することが可能に。

周辺機器とシームレスに通信

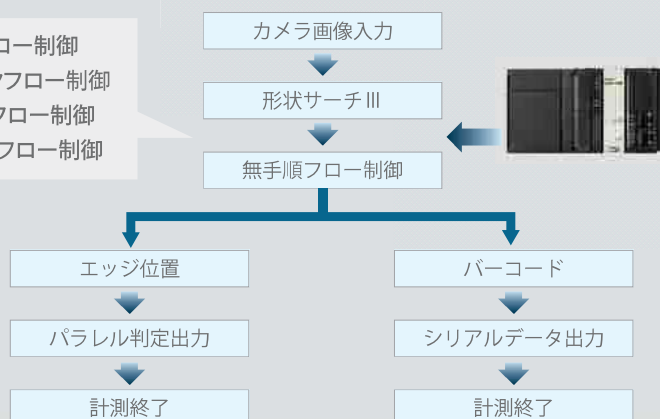
接続先を限定しない、充実のインタフェース **FH**



外部機器からフローの分岐条件を制御 **FH** **FZ5**

計測フローの分岐条件として、外部機器からコマンドや信号入力で分岐を制御できます。

- ・無手順フロー制御
- ・PLC リンクフロー制御
- ・パラレルフロー制御
- ・Fieldbus フロー制御



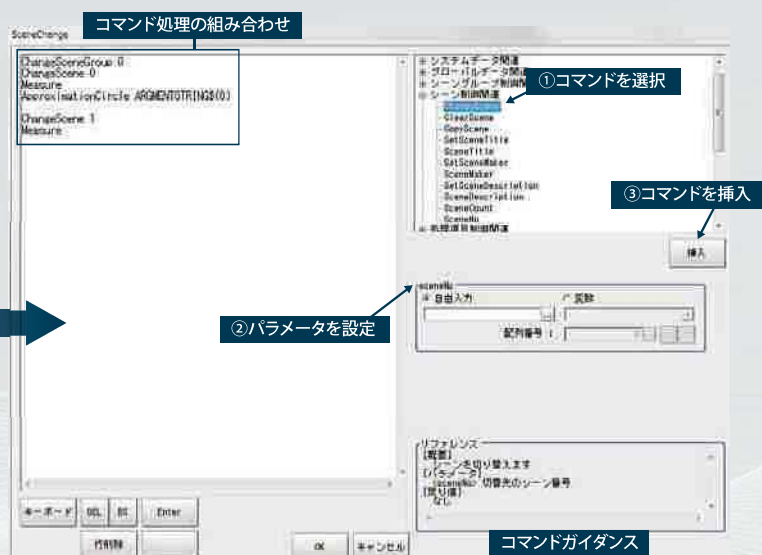
通信コマンドのカスタマイズ **FH** **FZ5**

複雑な制御が絡むコマンドや複数コマンドを縮めることで通信時間を短縮することができます。通信コマンドに対して、FH がどのような挙動を行うかを定義することが可能です。たとえば、シーン切替を行い、計測を実行するという動作を1つのコマンドに定義することが可能です。

通信コマンドカスタマイズ

No.	BUSY ON	コマンド名	機能名
0	True	SceneChange	FUNC_0000
1	True	CMD0001	FUNC_0001
2	True	CMD0002	FUNC_0002
3	True	CMD0003	FUNC_0003
4	True	CMD0004	FUNC_0004
5	True	CMD0005	FUNC_0005
6	True	CMD0006	FUNC_0006
7	True	CMD0007	FUNC_0007
8	True	CMD0008	FUNC_0008
9	True	CMD0009	FUNC_0009

最大256個まで定義可能

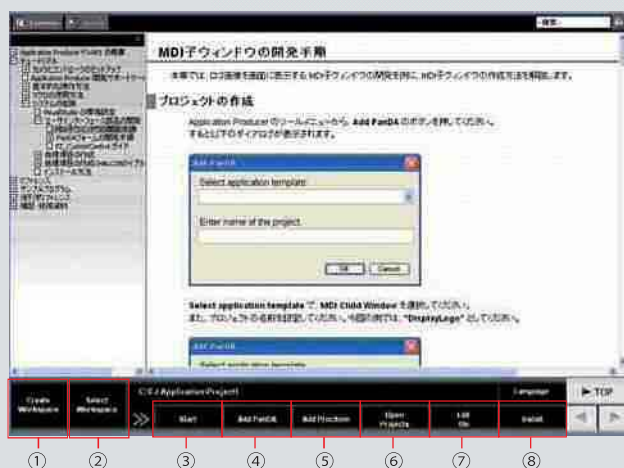


カスタマイズ力を高めるオプション

アプリケーション構築からシュミレーションまでを行う 開発環境 Application Producer

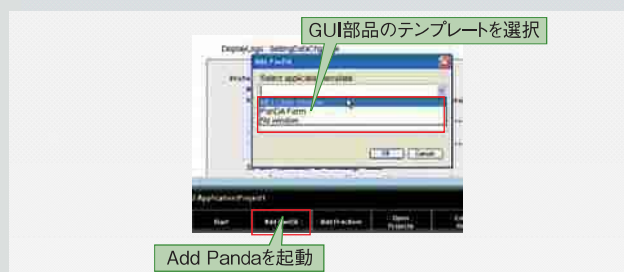
FHの標準コントローラ機能をさらにカスタマイズできる開発環境をご提供しています。Microsoft® Visual Studio®を使ってオリジナル画面を開発する際に役立つカスタムコントロールユニットやオリジナル処理項目を作成する際のコマンドリファレンスなどが含まれています。

Application Producer メイン画面

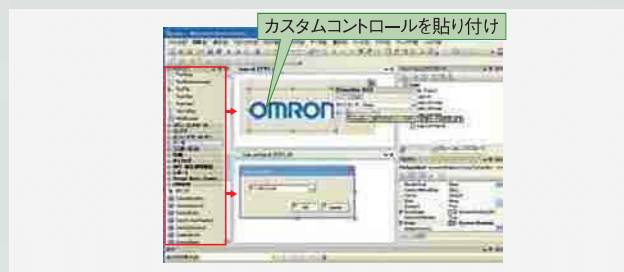


- ①ワークスペースを作成する
- ②ワークスペースを選択・切替える
- ③選択されたワークスペースのプログラムを起動する
- ④GUI 部品を作成・追加する
- ⑤処理項目を作成・追加する
- ⑥Microsoft® Visual Studio® のプロジェクトファイルを開く
- ⑦設定ファイルを開く
- ⑧インストール用ファイルを生成する

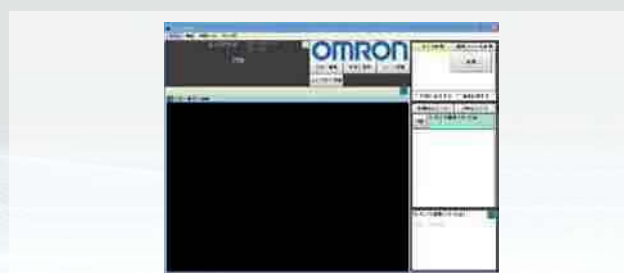
カスタマイズ例：GUIのカスタマイズ



「Add Panda」を起動し、カスタマイズのベースとなるテンプレートを選択します。
基本となる画面テンプレートを最初を選択することで、一からプログラムを組んで画面を設計する場合に比べ大幅に工数を削減できます。



Application Producer は選択されたテンプレートから、プロジェクトファイル一式を自動的に生成し、Microsoft® Visual Studio® でオープンします。
FH専用のカスタムコントロールやWindows 標準のコントロールをDrag & Dropするだけで画面を開発できます。



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だけで簡単に構築できます。
追加された GUI 部品の動作確認やデバッグもすぐに行うことができます。

照明機器

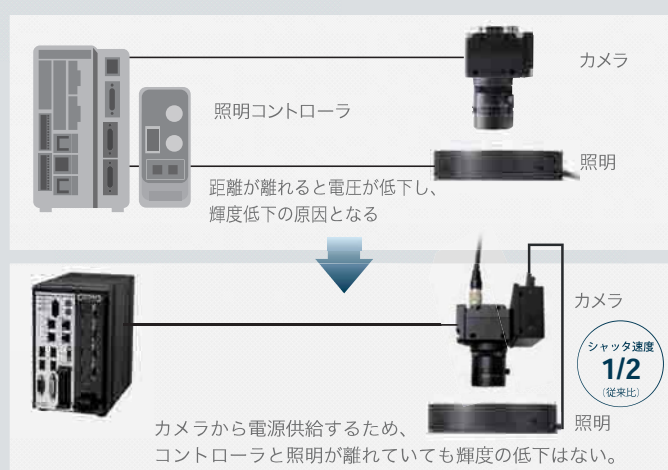
カメラ取付照明コントローラ
形FLV-TCCシリーズ



長距離配線でも照明の輝度低下なし

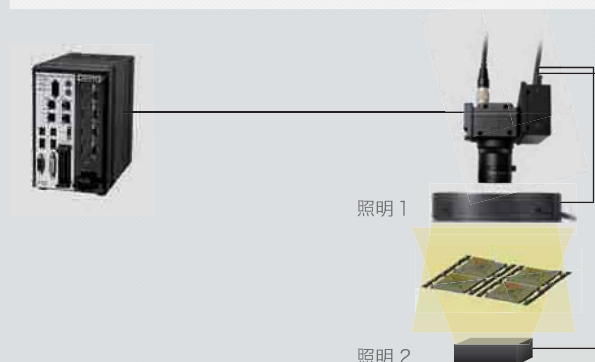
照明多段制御を実施するにあたり、照明の電源を画像のコントローラ付近に設置していませんか？

定電圧LED照明はケーブル延長によって電圧降下を起こします。10mの延長の場合、なんと半分の輝度になってしまいます。オムロンはこの問題に対応する為、カメラ付近に照明電源を設置する手段を提供します。



最大32台の照明を接続可能 さらに、多段制御に対応

1台の照明コントローラで最大4台の照明を多段制御できます。カメラを8台接続時は、合計32台の照明をFHのコントローラに接続できます。



照明ラインナップのご紹介

スタンダードモデル FLVシリーズ

■ ダイレクトリング照明



■ バー照明



■ 擬似同軸落射照明



■ エッジ式照明



■ ライン照明



■ ハイパワースポット照明



■ ドーム照明



■ 無影照明



高輝度モデル FLシリーズ

■ バー照明



■ ダイレクトリング照明



その他にも多数ラインアップしています。
照明の詳細は、画像周辺機器カタログ
(カタログ番号 SDNB-029) をご覧ください。