

**BECKHOFF** New Automation Technology

TwinCAT Vision:  
マシンビジョンとリアルタイム制御の統合



# マシンビジョンを組み込んだ 理想のマシンが実現する高品質な製品

## 高い競争力

制御システム全体に画像処理を組み込むことにより、マシン効率を向上できます。これによりリアルタイムアプリケーションの優位性を強化します。

## Industrie 4.0を簡単に実装

PLC、モーション制御、計測技術、マシンビジョンを単一の制御プラットフォーム上でIoTやアナリティクスと統合することによってIndustrie 4.0アプリケーションの実装が格段に容易になります。



PCベースの制御のスペシャリストであるベッコフは、画像処理ソリューションであるTwinCAT Visionを発表し、TwinCAT製品ラインアップを拡充しました。今回のTwinCAT Visionの発表は、Industrie 4.0、品質の最適化、トラッキング機能などを要するアプリケーション開発において、画像処理の重要性が高まったことが背景にあります。ベッコフのPCベース制御は、このようなニーズに対して理想的なソリューションを提供します。TwinCAT Visionは、PLC、モーション制御、ロボティクス、ハイエンドな計測技術、IoT、HMIを組み込んだ汎用制御プラットフォーム

## 生産効率の向上

高精度な計測と精密な視覚により、プロセスパラメータの正確性を保証します。

## 品質保証

トラッキング機能を有するアプリケーションによる完全なトレーサビリティをサポートします。



トフォームに画像処理を追加できます。これにより、カメラの設定やプログラムを使い慣れたPLC環境で開発できるという点で、エンジニアリング工数を大幅に削減できます。さらに、画像処理に関連するすべての制御機能を、実行環境で正確かつリアルタイムに同期することができます。画像処理アルゴリズムは遅延なく、リアルタイムで実行されます。これは、従来のマシンビジョンソリューションを大きく上回る品質の向上を意味します。装置メーカーは、TwinCAT Visionによって画像処理タスクを中央制御システムに完全に統合し、装置の競争力と

将来性を高めることができます。これからの新たな市場ニーズに対応した、より高度なマシン設計への道を切り開くことができます。

### TwinCAT Visionの利点:

- 競争力の強化
- 簡単にIndustrie 4.0を実装
- 生産効率の向上
- 製品品質の最適化
- 正確な同期

# TwinCAT Vision アプリケーション

## 計測

- 間隔
- 直径
- 円味

直径:

10 MM



## 識別

- Data Matrixコード
- バーコード
- QRコード

DATA MATRIXコード:

4-343399-876228



## 検知

- パターン認識
- 位置検出
- 色認識

### オブジェクト検出



## モニタリング

- マシン内部の観察
- 簡単なアフターサービス
- 簡単な保守メンテナンス

### プロセス ビジュアライゼーション



# オートメーションに必要なすべての ビジョンソリューションを統合



**GigE**<sup>®</sup>  
VISION

電源  
ハードウェア  
トリガ

## オープン性

TwinCAT Visionはベッコフのオープンコントロールテクノロジーの理念に則っています。それは第一に、特定のハードウェアに依存していないことです。TwinCAT Visionは、GigE Visionインターフェイスを備えたラインスキャンカメラとエリアスキャンカメラの両方で動作します。第二に、ソフトウェア拡張機能をサポートしているため、カメラのローデータにアクセスしたり、独自の画像処理アルゴリズムを簡単に組み込むことができます。

## クラウド接続

TwinCAT VisionはTwinCATプラットフォームに統合されているため、TwinCAT IoTおよびTwinCAT Analyticsに直接接続できます。これにより、簡単にクラウドに接続し、クラウドベースのサービスにアクセスできます。結果、合理的なIndustrie 4.0アプリケーションの構築が可能です。



EtherCAT®

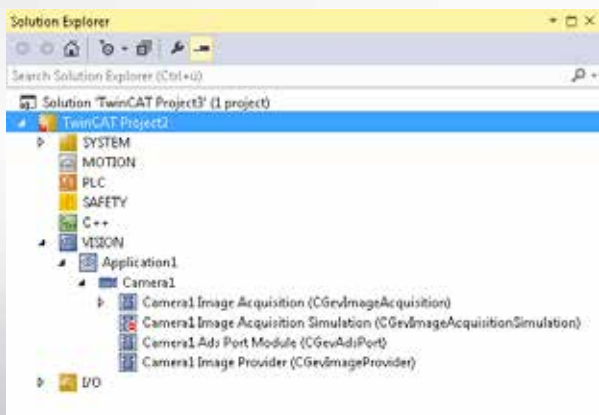


## リアルタイム性

PLC、モーション制御、ロボティクス、ハイエンドな計測技術、マシンビジョンを単一のプラットフォームに統合することで、優れたリアルタイム性能を実現し、マシン効率を飛躍的に向上します。また、モーションやロボティクスにおける不要な遅延を回避することができます。

# 開発環境からランタイムまで 一貫したモジュール設計

## システムマネージャ



## Visual Studio® に統合されたTwinCAT 3 開発環境

### システムマネージャ

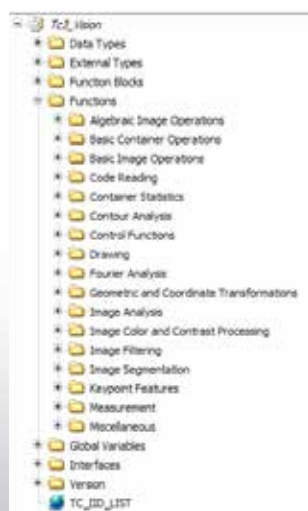
- 設定
- TcVision Resource Management
  - カメラ
  - 設定
  - キャリブレーション
  - シミュレーション
  - ファイルソース管理

### プログラミング

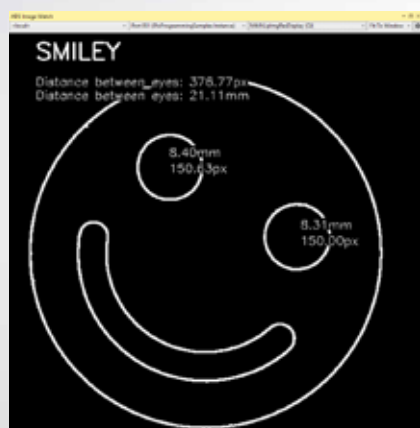
- IEC 61131-3
- オブジェクト指向  
エクステンション
- C/C++
- TwinCAT Vision  
ライブラリ

ADS

## TwinCAT Vision ライブラリ

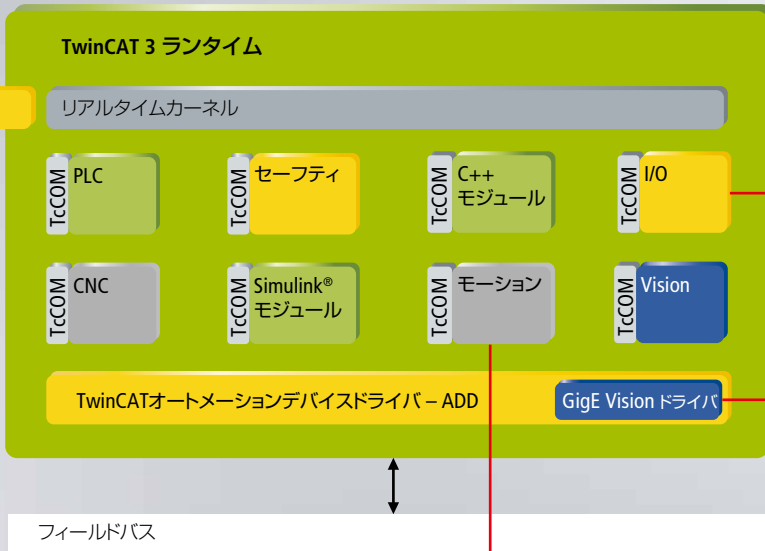
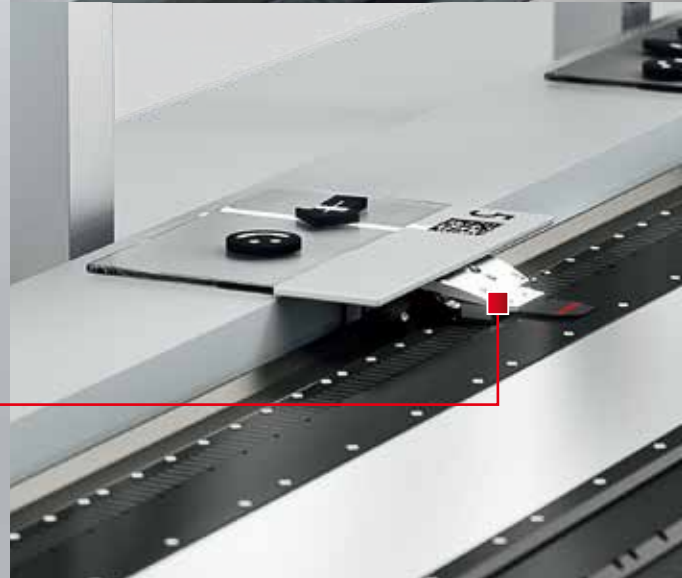
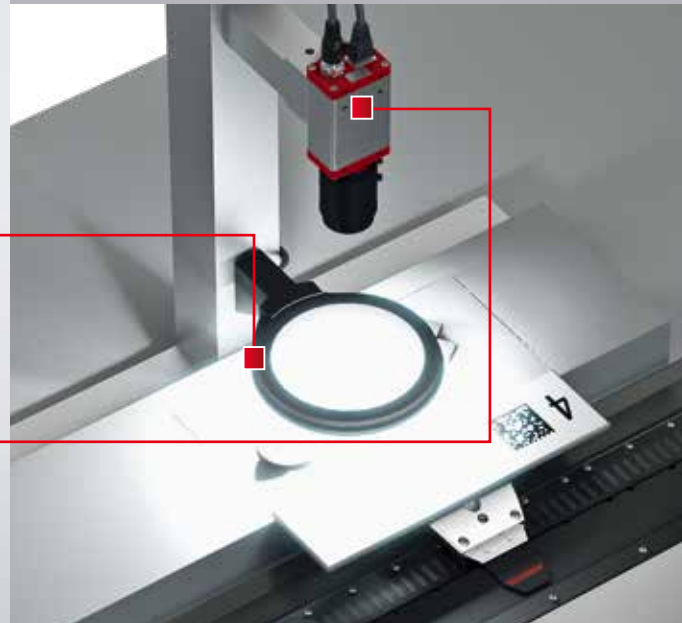


## ADS Image Watch



TwinCAT Visionは、TwinCATの開発環境に統合されています。カメラは、新規Visionノードの下に簡単に追加および設定することができ、キャリブレーションも行うことができます。また、カメラ画像ストリームをキャプチャして、ライブカメラ画像の代わりに取り込むことも可能です。さまざまな形式の画像を読み込むこともできます。これは、カメラにアクセスできないユーザが画像処理手順を開発、実装することができることを意味します。画像処理のシーケンスは、PLC言語と豊富な画像処理アルゴリズムのライブラリを使用して、PLCで





直接プログラミング可能です。画像処理をPLCに統合すると、解析シーケンスがTwinCATランタイムで実行されるため、モーション制御などPLC上で実行されている他のプロセスとレイテンシなしで通信できます。PLCプログラミングで使用できるすべてのデバッグオプションが利用できます。解析の中間結果は、開発環境またはTwinCAT HMIにいつでも表示できます。

シンプルな開発環境と最適化されたランタイム性能：

- 簡単なカメラ設定
- PLCプログラミング言語で開発
- PLCに含まれる豊富な解析ライブラリ
- レイテンシなしで処理

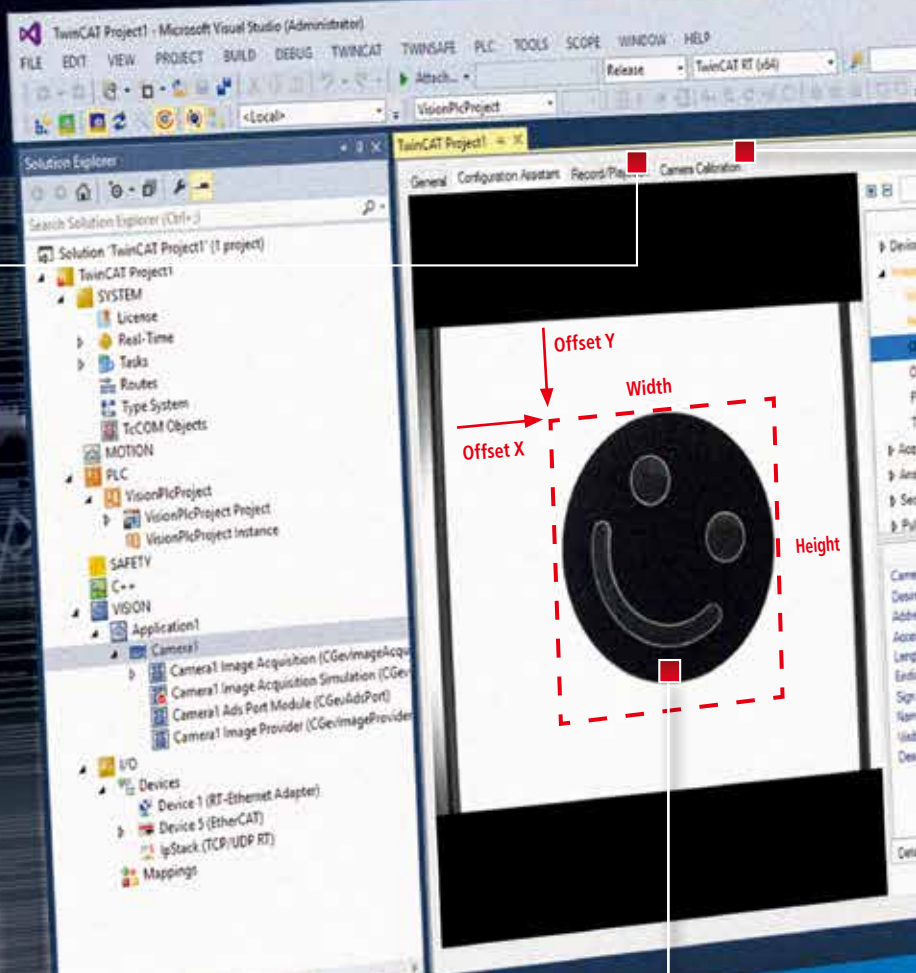
# 使い慣れた開発環境で マシンビジョンを簡単にコンフィグレーション

## カメラシミュレーション:

ライブカメラビューと録画ストリームの切り替えや、ストリームキャプチャの有効化は、コードを変更することなく簡単に行うことができます。

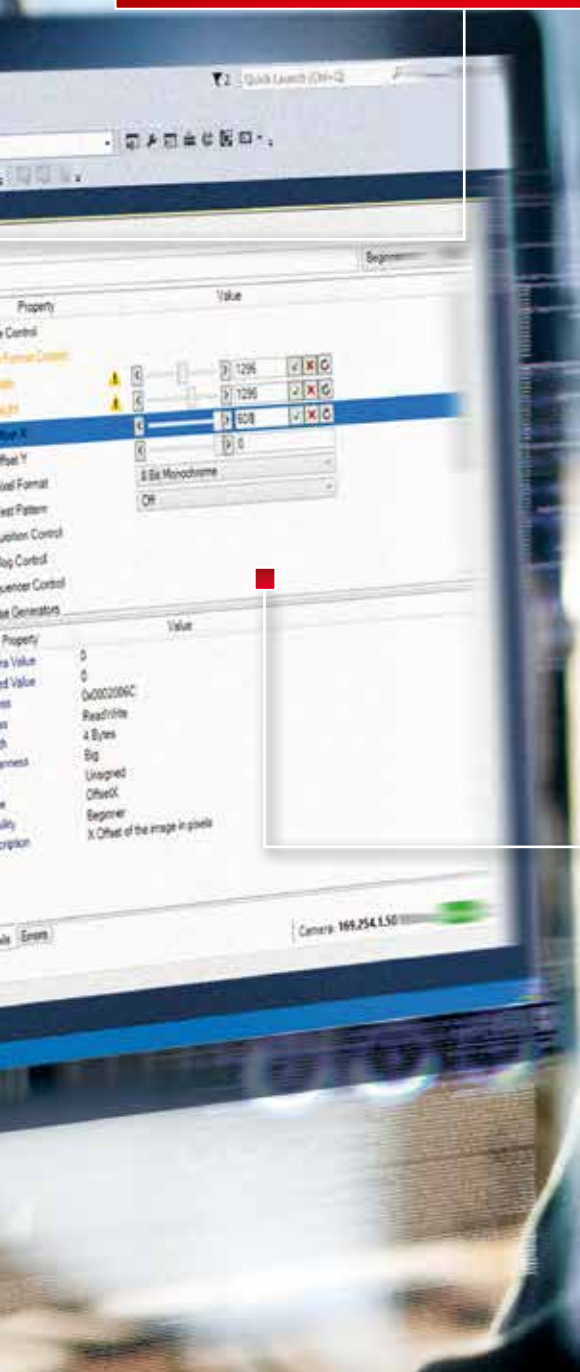
## ライブビュー:

設定変更した内容をライブカメラの画像で直接確認することができます。



## カメラキャリブレーション:

カメラキャリブレーションでは、可視化処理がモデル化され、外部パラメータ、内部パラメータ、歪みパラメータに基づいて記述されます。これにより、高精度な位置決定や計測タスクを実現します。実行環境だけでなく開発環境でもキャリブレーションできます。



## カメラ設定:

GenICam規格のカメラ設定インターフェイスがTwinCAT開発環境に統合されているため、他のツールは必要ありません。定義した関心領域の画像が表示されます。

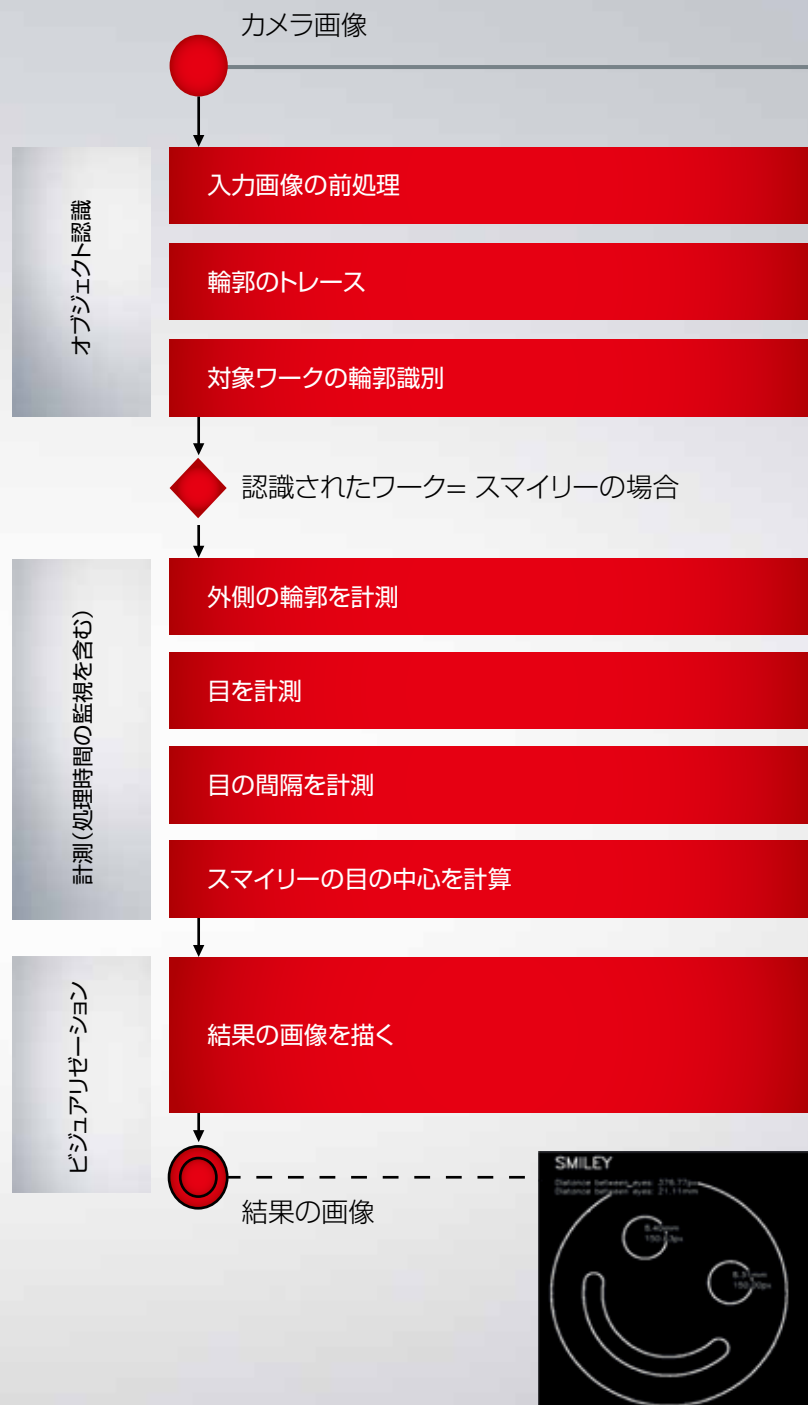
TwinCAT Visionの開発環境では、モーション制御とI/O設定の他、カメラの設定もできます。GigE Visionカメラは、新規TwinCAT Visionノードの下に追加して、GenICam規格にしたがって設定することができます。開発環境ですべてのカメラ設定を定義し、その結果をライブ画像で直接確認することができます。さらに、開発環境でカメラを校正することもできます。ユーザは、さまざまな校正パターンから選択することができ、ユーザー固有のパターンも使用できます。この場合も、校正結果をライブ画像で直接確認できます。TwinCAT Vision

は、TwinCATおよびVisual Studioに完全に統合されています。ドッキングウィンドウやソースコード管理システムなど、従来の機能はすべてサポートしています。

## 1つのツールで設定とプログラミングが可能:

- ビジョンリソース管理
- 設定変更内容の即時レビュー
- カメラ設定機能を実装
- 開発環境・実行環境でカメラ校正可能
- 簡単に画像ストリームを制御

# ビジョンと制御機能のすべてを 1つのプラットフォームに集約





```

hr := F_VN_ApplyThreshold(ipSrcImage    := ipImgIn,
                          ipDestImage   := ipImgWork,
                          fThreshold    := 45,
                          fMaxValue     := 255,
                          eThresholdType := TCVN_TT_BINARY,
                          hrPrev        := hr);
  
```

```

hr := F_VN_FindContourHierarchyExp(ipSrcImage    := ipImgWork,
                                   ipContours    := ipContourList,
                                   ipHierarchy    := ipHierarchyList,
                                   eRetrievalMode := TCVN_CRM_TREE,
                                   eApproximationMethod := TCVN_CAM_SIMPLE,
                                   aOffset       := aContourOffset,
                                   hrPrev        := hr);
  
```

```

hrWD := F_VN_StartRelWatchdog(5000, WATCHDOG_ACCUMULATION_TYPE_MEAN, S_OK);

hr := F_VN_LocateEllipseExp(ipImage,
                             stEye[nEyeCount],
                             aCenterPoint,
                             fSearchRadius,
                             TCVN_ED_DARK_TO_LIGHT,
                             20, 4, FALSE, 25, 45, 0.001,
                             TCVN_EDA_APPROX_GAUSSIAN,
                             ipContour,
                             hr);

hrWD := F_VN_StopWatchdog(hrWD, tRest => tRest, nFractionProcessed =>
  
```

画像解析はPLCにプログラムされています。輪郭検出、色認識、キーポイント抽出、計測機能などの機能やファンクションブロックの豊富なライブラリを利用できます。埋め込み線やテキストなどの追加情報を、PLCの画像に挿入することができます。解析シーケンスの任意のポイントのステータスは、開発環境またはTwinCAT HMIで画像として表示できます。ユーザは、PLCがサポートする通常のデバッグオプション(例えば、変数モニタリングやブレークポイントの設定など)を使用して作業した

り、画像処理アルゴリズムのコードをオンラインで変更したりすることもできます。

**すべての機能を集約:**

- オブジェクト検出
- 処理時間のモニタリングを含む計測
- 結果のビジュアライゼーション

# モーション制御、ロボット、マシンビジョン すべてのアプリケーションをリアルタイムで同期

## ステーション 1: 可動子/タブレット IDスキャン

- エリアスキャンカメラ、明視野照明
- Data Matrixコード読み出し

## ステーション 2: 部品認識

- ラインスキャンカメラ、明視野照明
- オブジェクト認識 (検出 および 種類認識)
- 位置検出 (位置および向き)



### ステーション 3: 検査(寸法精度チェック)

- エリアスキャンカメラ、暗視野照明
- 位置と向きへの補正
- 部品別寸法の計測
- 基準寸法との比較



画像処理アルゴリズムは、PLC、モーション制御、ロボットと同じ環境で実行されるため、すべてのタスクを簡単に同期させることができます。画像キャプチャのタイミングは、トリガーなどを使用して正確に定義され、特定の時点での軸やロボットの位置と簡単に調整できます。

TwinCATに画像処理を統合することにより、開発プロセスも簡素化されます。1つのツールで、すべてのタスクを簡単に構成、プログラムすることができます。また、これにより装置メーカーは画像処理の専

門技術を社内に留めることができます。すべての画像処理アルゴリズムがランタイムで同期して実行されるため、通信遅延を完全に排除できます。これらの機能強化により、プロセスを飛躍的に最適化することができます。

#### 統合された画像処理:

- 検出
- 認識
- 計測
- 品質保証
- 製品市場投入の迅速化

# 最上級のオープン性と拡張性を提供する ベッコフの制御システム



オートメーション

IPC

I/O

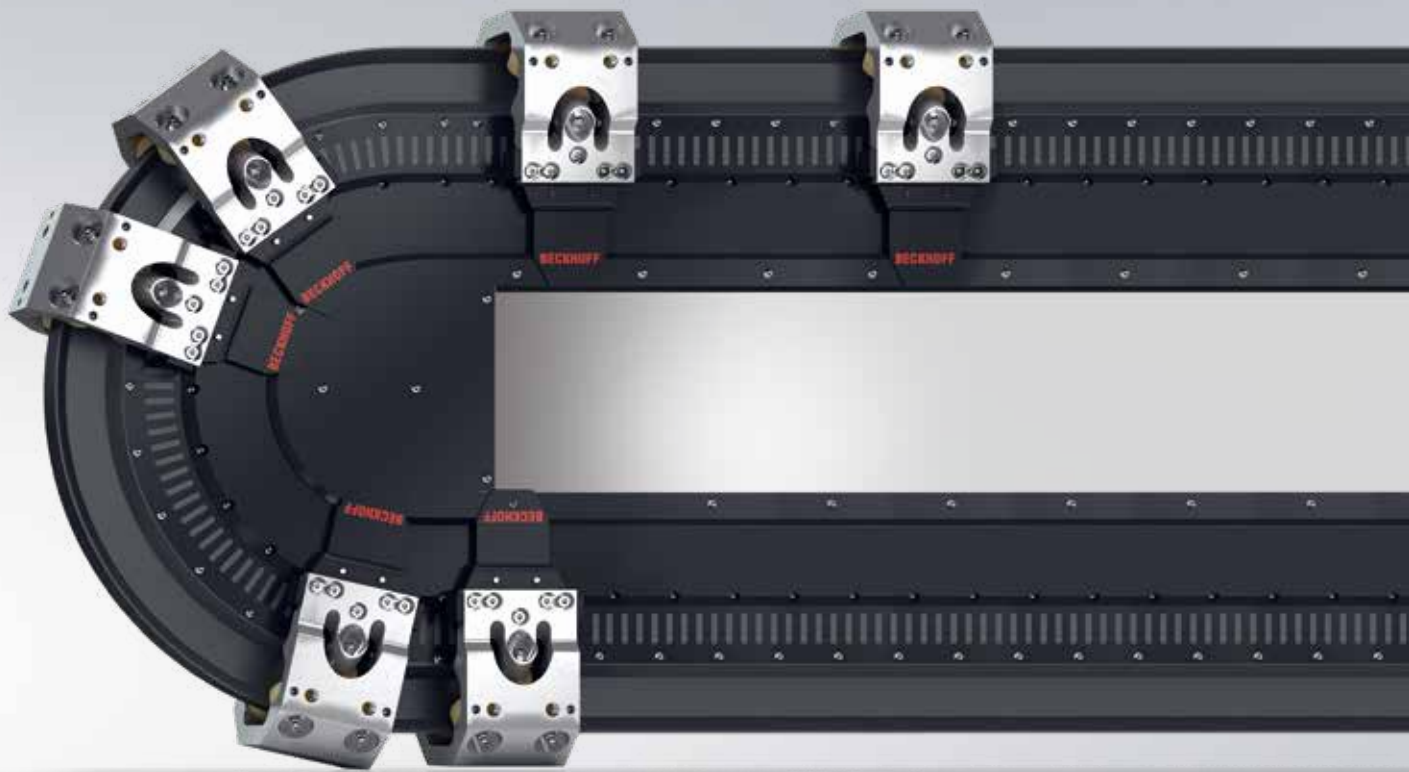


- ラインスキャンカメラ
- エリアスキャンカメラ

PCベース制御のエキスパートであるベッコフは、あらゆるオートメーションの課題に対して、極めて拡張性の高いソリューションを提供します。中央制御プラットフォームにすべてのオートメーション機能を統合するという基本原則をベースに、ベッコフは、多様なアプリケーション要件に対応するため、高度にモジュール化された高性能かつ広範な製品ポートフォリオをご用意しています。

このポートフォリオの中心となるのは、超小型IPC





## モーション



- ライン照明
- エリア照明
- 明視野フィールドリングライト
- 暗視野フィールドリングライト

から強力なマルチコアサーバまで、幅広いフォームファクタと性能仕様を備えたアプリケーションスケールに柔軟にフィットする産業用PCです。さらに、一般的なI/Oやフィールドバスシステム用のコンポーネント、あらゆる性能クラスに対応した高精度ドライブソリューション、また、数々の実績を誇るモジュール型コントロールソフトウェア TwinCATなどの製品をご用意しています。EtherCATの開発元であるベッコフは、コンポーネント間のEtherCAT接続の最適化に関して、比類なき経験

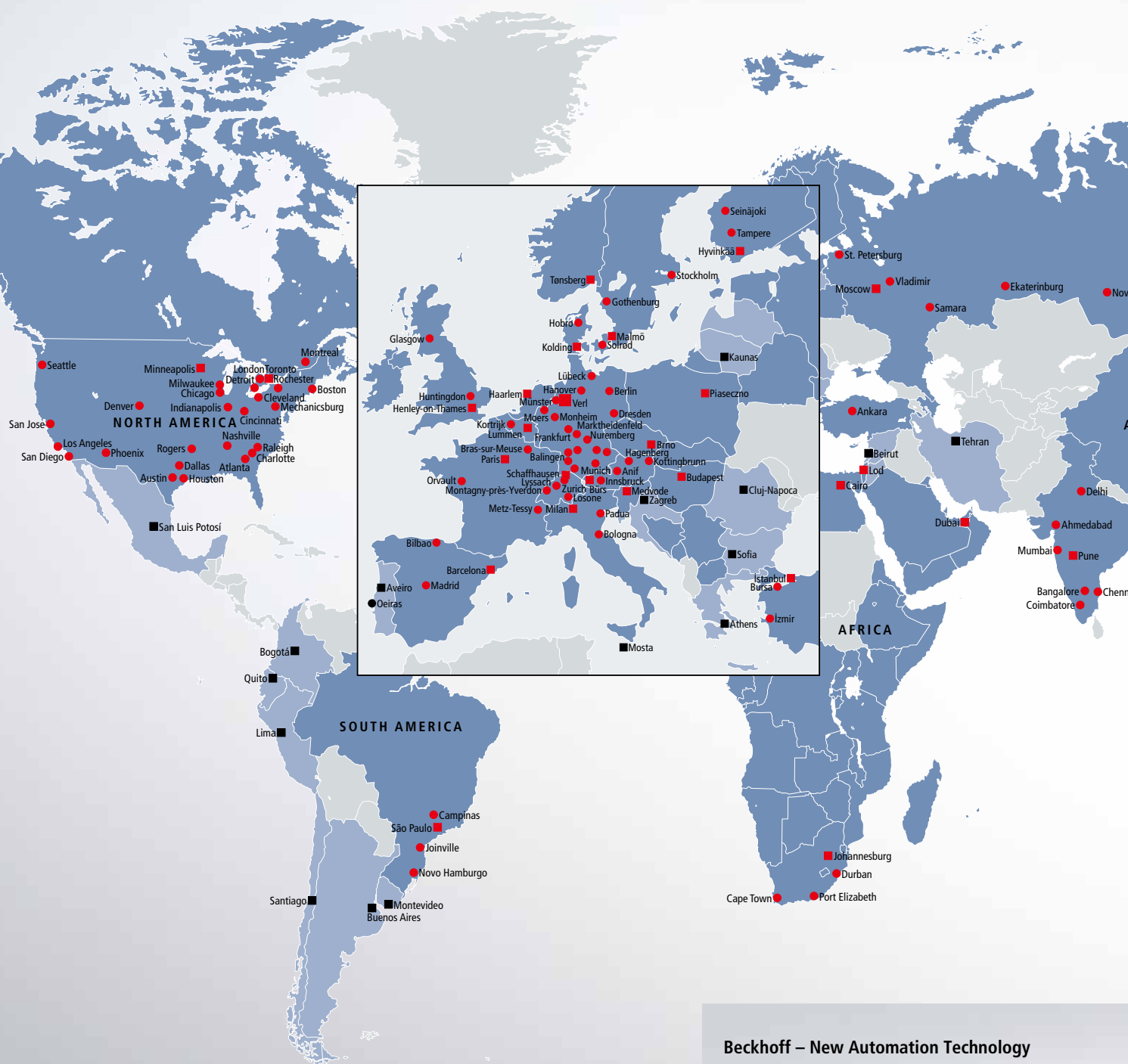
と知識をもっています。

要約すると、ベッコフはあらゆる製品分野で包括的な技術的な専門知識を保持し、25以上の産業分野において各分野に特化したアプリケーション要件を深く理解しており、お客様のアプリケーション要件にあった柔軟で的確なサポートをお約束します。

### 制御コンポーネントの 包括的なポートフォリオ:

- 高い汎用性と拡張性を誇る産業用PC
- すべての標準規格に対応したフィールドバスコンポーネント
- 高精度ドライブソリューション
- 数々の実績を誇るTwinCAT制御ソフトウェア

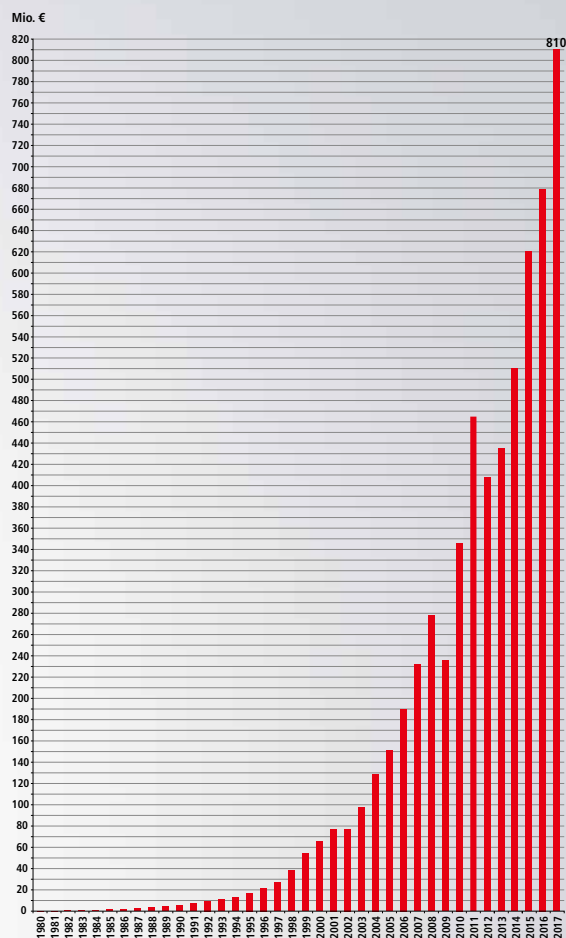
# 世界に広がるオートメーション エキスパートネットワーク



- 本社
- 支社
- 代理店 本社
- 代理店 支社

## Beckhoff – New Automation Technology

ベッコフはPCベース制御の専門メーカーとして35年以上にわたりオープンなオートメーションソリューションを開発してきました。製品ラインナップは、産業用PC、I/O、フィールドバス機器、ドライブテクノロジー、制御ソフトウェアと多岐にわたり、オートメーションの主要分野を広くカバーしています。ベッコフの製品は、ラインの一部を構成するコンポーネントとして、または完全なシステムソリューションとして、あらゆる業界で使用することができます。



総売上高の推移

ベッコフが提案するNew Automation Technologyとは、世界中で使用されるCNC制御工作機械から風力タービン、高度なビルディングオートメーションまで、幅広いアプリケーションに応用できる、革新的でオープンな自動制御ソリューションを意味します。

#### ワールドワイドに展開

ベッコフは世界75ヶ国以上に拠点を置き、グローバル展開しているお客様に現地の言葉で迅速なサービスとサポートを提供します。さらに地理的にお客様の近くに拠点を置くことで、世界中のお客様が直面している技術的課題をより深く理解し、的確なサポートを提供します。

#### 本社概要:

- 所在地: フェアル (ドイツ)
- 総売上高 (2017年): 810 million € (+19 %)
- 総従業員数: 3,900名
- ドイツ国内営業/研究開発拠点: 22ヶ所
- 支社: 世界37社
- 代理店: 世界75ヶ国以上

(2018年4月現在)

▶ [www.beckhoff.co.jp](http://www.beckhoff.co.jp)

**ベッコフオートメーション株式会社**

〒231-0062

神奈川県横浜市中区桜木町1-1-8

日石横浜ビル18階

電話: 045-650-1612

info@beckhoff.co.jp

www.beckhoff.co.jp

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® および XTS® はBeckhoff Automation GmbHの登録商標です。  
このカタログで使用されているその他の名称は商標である可能性があり、第三者が独自の目的のために使用すると所有者の権利を侵害する可能性があります。

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 09/2017

このカタログに記載されている情報は一般的な製品説明および性能を記載したものであり、場合により記載通りに動作しない場合があります。  
製品の情報・仕様は予告なく変更されます。製品の個別の特性に関する情報提供の義務は、契約条件において明示的に合意している場合にのみ発生します。