

BECKHOFF New Automation Technology

MATLAB®/Simulink® のリアルタイム実行
TwinCAT 3による効率的なエンジニアリング



TwinCAT 3: PC制御のための ソフトウェア構成要素

PC制御技術で業界を牽引するベッコフは、高機能で柔軟性の高いオートメーションソリューションであるモジュール式ソフトウェアプラットフォームTwinCATを提供しており、世界各国で広くその実績が認められています。ソフトウェアに制御インテリジェンスを結集、PC性能を最大限に引き出しながら、すべてのインターフェースを活用することができます。TwinCAT 3は、PLC、モーション制御、ロボティクス、ビジョン、IoT、データ分析、安全、HMIなど、オートメーションに不可欠なすべてのタスクを制御システムに統合します。TwinCATはIEC61131-3規格に準拠したPLCプログラミングに加えて、C/C++、MATLAB®/Simulink®、FMI (Functional Mockup Inter-

face) により、MapleSim、Dymola、SimulationXなどのシミュレーション環境にも対応しています。また、TwinCATのモジュール化されたソフトウェアコンポーネントは、プログラミング言語に依存しない、標準化されたインターフェースを提供し、さまざまな分野の専門家による異種混合の開発チームを強力にサポートします。



エンターテイメント

© Ralph@Larmann.com



倉庫・物流

© Mike Roemer



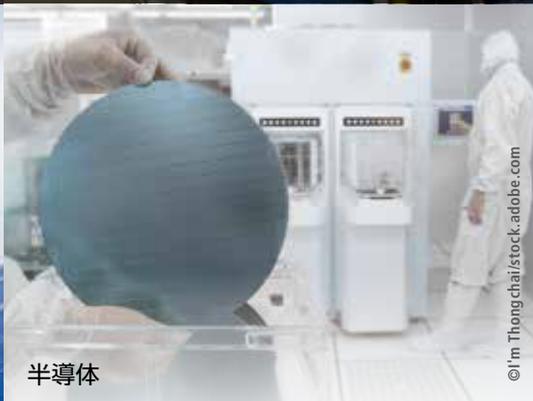
板金加工

© Schuler AG



スマートグリッド

© Simon Kraus/fotolia



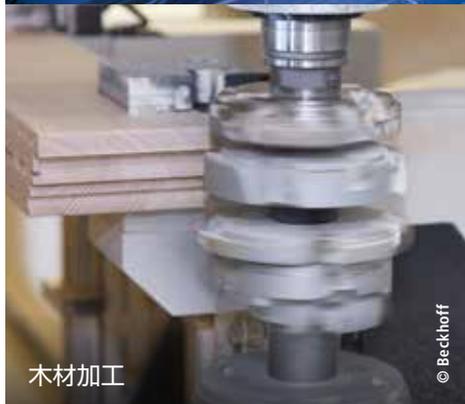
半導体

© l'm Thongchai/stock.adobe.com



食品業界

© Cavanna



木材加工

© Beckhoff



ビルディングオートメーション

© Magical Production



プラスチック機械

© ActiVistock/photo.com



窓枠製造

© Beckhoff

TwinCAT:確かな実績のある
ソフトウェアプラットフォーム

- 20年
- 30産業
- 75カ国
- 5,000 ユーザー
- 20,000 アプリケーション
- 250,000 コントローラ

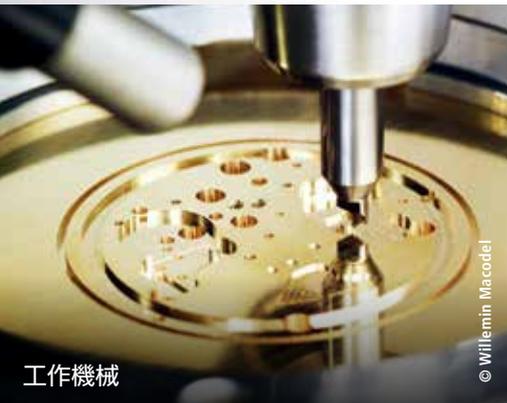
MATLAB®/Simulink®との組み合わせ:

- 2,000人以上のエンジニアが愛用
- 6,500台以上のTwinCATマシンで使用



TwinCATのメリット:

- 制御インテリジェンスをソフトウェアに結集
- 性能向上を続けるPC技術を制御タスクにフル活用
- USB、シリアル、TCP/IP、イーサネット、PCI Expressなど、すべてのPCインターフェースをPLCで使用可能
- 主要制御機能を単一プラットフォームに統合
- 簡単なIoT接続
- シンプルな開発環境
- 最適化された実行環境
- 充実したサポート体制



工作機械

© Willem Macodel



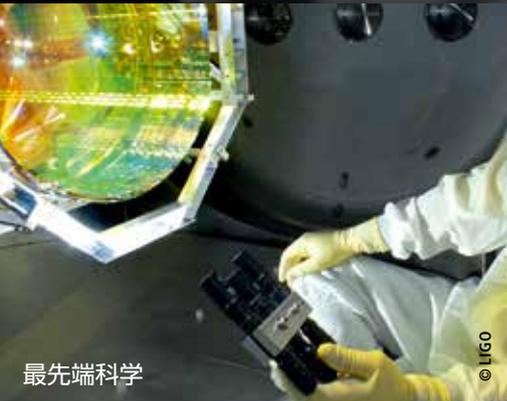
風力発電

© AREVA Wind/Jan Oelker



印刷機械

© Beckhoff



最先端科学

© LIGO



タイヤ・ゴム

© Continental



自動車産業

© Ric Aguilar



太陽光発電

© S. Sinha/Fotolia



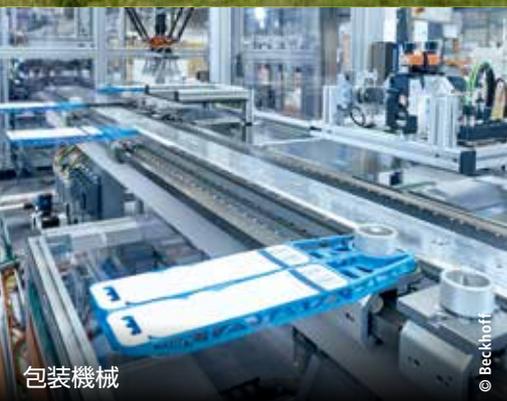
プロセス産業

© pichitstocker/Fotolia



計測・試験

© Steffen Weigel/Kolls-Royce



包装機械

© Beckhoff



ハンドリング・組立技術

© Kuka



AV・メディアテクノロジー

© Beckhoff

高い拡張性:

MATLAB®/Simulink®向け

モジュール式

ハードウェア

ベッコフはこれまで、極めて幅広い分野のお客様やアプリケーションで実績を積み上げてきました。これは、ベッコフの一貫した柔軟なモジュール式システムが、事実上あらゆるタスクに対応できることを証明しています。ベッコフの産業用PCは、Windows OS、またはBSDベースのOSであるTwinCAT/BSD (TwinCAT実行環境のみ)に対応しており、TwinCATやその他のソフトウェアアプリケーションのために汎用性の高いプラットフォームを提供します。高性能な通信プロトコル(ADS)は、TwinCAT実行環境を、ローカルアプリケーションあるいはネットワークを介したリモートアプリケーションに接続します。また、ベッコフではシステムのオープン性と柔軟性を常に重視しています。EtherCATだけでなく、その他の標準フィールド

バスシステムをサポートすることにより、さまざまなI/Oやモーターを接続できます。TwinCATは、システム内のすべてのフィールドバスとのリアルタイム接続を実現します。また、ベッコフのモジュール式I/Oシステムは、アプリケーションに必要な十分な入出力信号を組み合わせて使用できます。また、拡張性の高いサーボドライブとモーターをご用意しており、豊富な製品ポートフォリオから、お客様のアプリケーションにマッチした性能クラスとデザインを選択できます。さらに、XTSやXPlanarなどの革新的なドライブシステムは、製品搬送の可能性を広げる、まったく新しいソリューションを提供します。

IPC

- スケーラブルな性能クラス:
インテルAtom®からCore-i、Intel®Xeon®まで
- 制御盤用 産業用PC
- 組込み型PC
- コントロールパネル
- さまざまな形状
- 最大限の柔軟性をそなえた記憶媒体
- 豊富なインターフェースと画面サイズ

I/O

- ベッコフはバスターミナル原理の発明者
- 1,000種類以上のバスターミナル、100以上の信号タイプ
- IP20, IP67, Ex 対応製品
- フィールドバス/EtherCATボックスモジュール、EtherCATプラグインモジュール
- モーション制御、安全、計測、状態監視、電力監視など、豊富な特殊機能をそなえたI/O



EtherCAT

- ベッコフが開発した産業オートメーションに特化したリアルタイムイーサネット
- PLCからモーション制御、安全などあらゆるアプリケーション分野に対応可能な最速の産業用イーサネット技術
- EtherCAT G:データ転送速度 最大1Gbit/s のEtherCAT
- EtherCAT G10:データ転送速度 最大10Gbit/s のEtherCATで、極めて高性能なコントローラの実装が可能
- EtherCAT P: 超高速通信と電源を1本のケーブルに集約
- 長距離通信:EtherCATトポロジーは数キロメートルに渡って分散可能、要件の厳しいアプリケーションをサポート

モーション

- 豊富で拡張性の高いサーボドライブ製品
- 統合型安全機能は、安全性能レベルPLe(コンパクトドライブは、安全性能レベルPLdまで)を保証
- ベッコフはワンケーブル・テクノロジー(OCT)と次世代リニア搬送システムのパイオニア: 効率的で省スペースなモーション・ソリューションを提案
- XPlanar:磁気浮遊型搬送システムは最大6自由度の製品搬送を実現
- XTS: 高速リニア搬送システム



EtherCAT  G

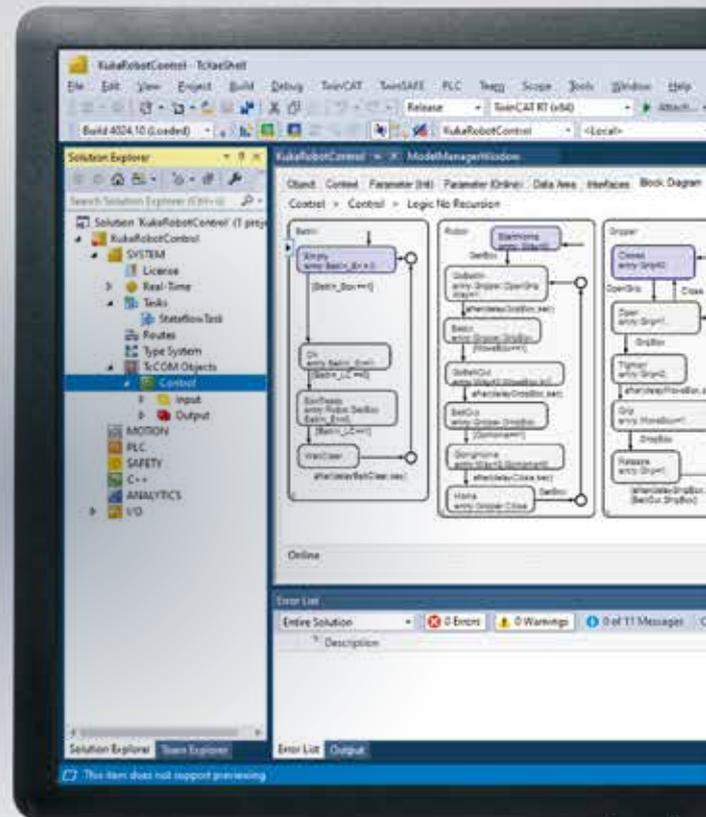
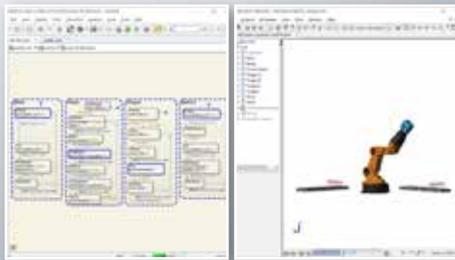
MATLAB®/Simulink®は、世界中のさまざまなアプリケーションで、また、熱意あるエンジニアの間で、確固たる開発基盤としての実績が認められてきました。背景には多くの理由があります。使いやすく、産業用途に最適で、開発作業に集中できる環境を提供してくれることなどが挙げられます。多くのツールボックスをそなえたMATLAB®は、アルゴリズム開発やデータ分析に最適な環境を提供します。また、異なるデータフォーマットに簡単にアクセスするためのさまざまな機能をそなえています。モデルベース開発はDXやインダストリー4.0に欠かせない要素です。MATLAB®, Simulink®とThingSpeak™は、マシンやプラント開発におけるモデリング、シミュレーション、データ分析で広く活用されています。これらのツールは、ベッコフの産業用コント

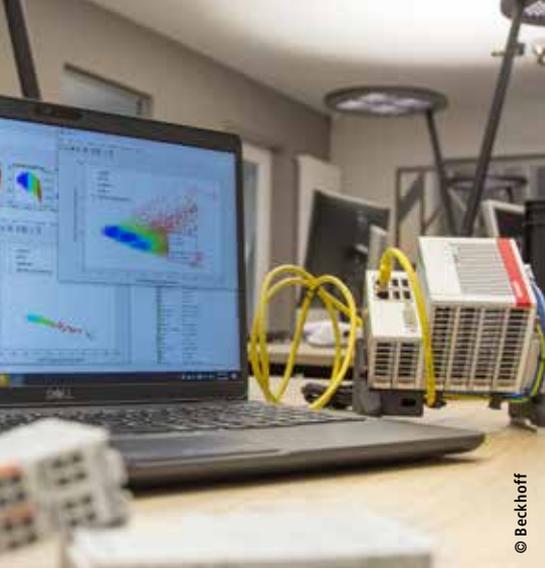
ローラのための自動コード生成機能により、さらに魅力的なツールに進化します。Simulink®はシステムモデルに基づいて開発、テスト、検証を行うモデルベース開発(MBD)を統合的にサポートします。モデル開発後に、TwinCATなどのプラットフォームに読み込むためのコードを自動生成し、テストしたコードを生産現場に適用できます。Simulink®には、マルチフィジクス・シミュレーションをモデリングし、オープンループ制御、クローズドループ制御、機械学習アルゴリズムを作成するために必要なすべてがそろっています。これにより、モデルでテスト済みの高品質なコードのみをコントローラで使用することができます。

SIMULINK®

モデルベース開発

システムのモデリングとシミュレーション、モデルベース制御コードの開発、初期テストおよび検証、これらすべてがTwinCATにシームレスに統合されています。





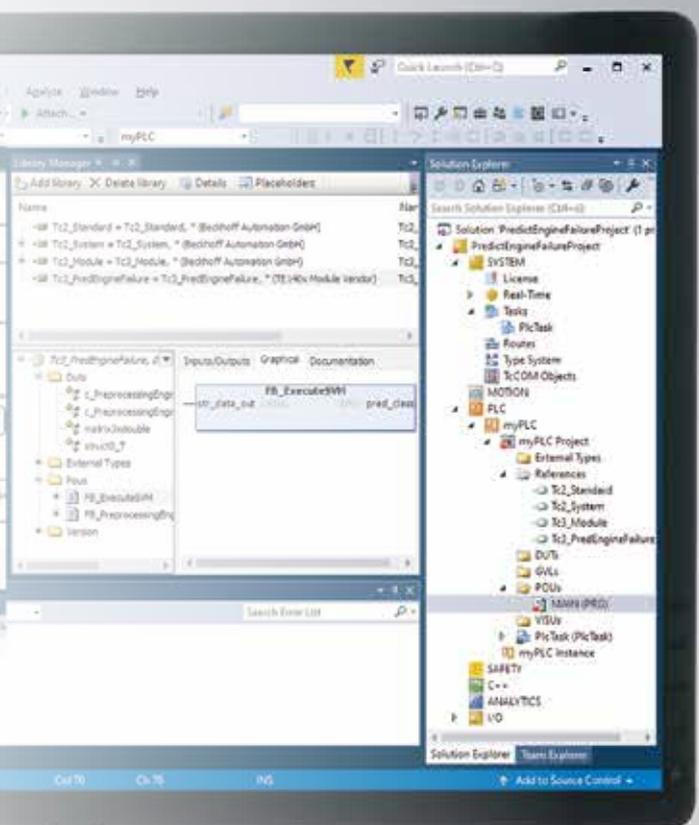
MATLAB®, Simulink®, ThingSpeak™ によるモデルベース開発

- シミュレーションによるソフトウェア機能の早期検証
- 物理モデルに基づくバーチャルコミッショニング
- CADモデルのインポート
- 制御ソフトウェアとプロセスロジックの開発およびテスト
- 機械学習アルゴリズムの実装とトレーニング
- リアルタイム対応 C/C++およびIEC 61131-3コードの自動生成
- 計測データやプロセスデータの分析

》 モデルベース開発はDXやインダストリー4.0に欠かせない要素です。MATLAB®, Simulink®とThingSpeak™は、マシンやプラント開発におけるモデリング、シミュレーション、データ分析で広く活用されています。これらのツールは、ベッコフの産業用コントローラのための自動コード生成機能により、さらに魅力的なツールに進化します。



MathWorks社
Industry Manager
フィリップ・ウォルナー



MATLAB®

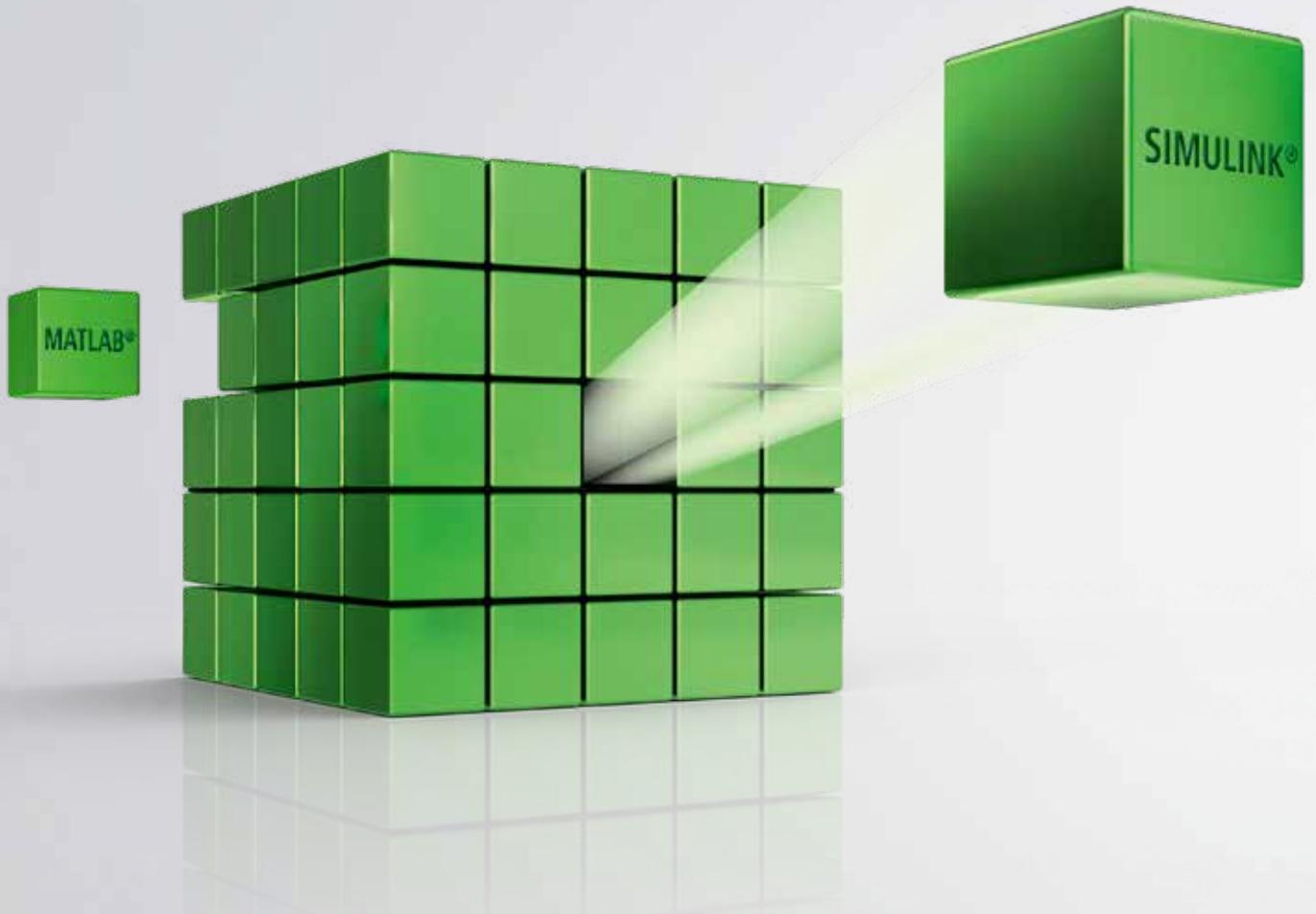
テクニカル・コンピューティング
データの読み取り、可視化、分析と、アルゴリズム
の開発、数理モデルの作成など、すべてがTwin-
CAT 3にシームレスに統合されています。



Target for Simulink®: モデルベース開発を シームレスに統合

TwinCAT3 Target for Simulink®は、Simulink®で開発したモデルを、TwinCAT 3で使用するためのツールです。また、SimScape™、Stateflow™、DSP System Toolbox™などのSimulink®の各種ツールボックスを統合することもできます。さらに、Embedded MATLAB®Functionブロックもサポートしています。モデルはSimulink Coder™でC/C++コードに自動変換され、TwinCAT3 Target for Simulink®でTwinCATオブジェクトに変換されます。Simulink®で作成されたTwinCATオブジェクトのプロパティおよびインターフェースは、他のすべてのTwinCATオブジェクトと同様です。これにより、これらのオブジェクトをTwinCAT 3の開発環境でシームレスに使用できます。例えば、PLCソースコードと組み合わせると完全なプロジェクトに拡

張し、デバッグできます。また、フィールドバスモジュールとリンクすることも可能です。Simulink®で可視化したブロック線図はTwinCATの開発環境に移行できます。Simulink®エクスターナルモードに加えて、開発環境に組み込んだブロック線図は、パラメータ調整、デバッグ、信号や状態監視などの表示および操作インターフェースとして機能します。また、自動生成されたモジュールは、TcCOMオブジェクトまたはPLCファンクションブロックとしてTwinCATに統合できます。これらのモジュールは、TwinCATプロジェクトの一部としてTwinCAT実行環境にダウンロードされ、他のオブジェクトと同様にリアルタイム実行されます。さらに、TwinCATオブジェクトは、リアルタイム環境の別のCPUコアに割り当てすることもできます。これに



より、例えば、風力発電所全体をシミュレーションする場合など、大規模なプロジェクトであっても簡単に拡張できます。各オブジェクトで高速性が求められる場合には、複数のコアで並行して演算処理を行うことも可能です。その結果、シンプルなクローズドループ制御から大規模マシン全体の制御、リアルタイムシミュレーションにいたるまで、1つのツールで幅広く対応できます。

▶ www.beckhoff.com/TE1400

Target for Simulink®のメリット:

- TwinCATにシームレスに統合
- TwinCATリアルタイムオブジェクトへの変換
- 独自のTwinCATライブラリに統合も可能
- 切れ目のない統合をサポート
- TwinCATによるシームレスなデバッグ
- モジュールライブラリのオンライン変更
- ブロック線図の表示および操作インターフェース
- マルチコア対応



© AREVA Wind/Jan Oelker

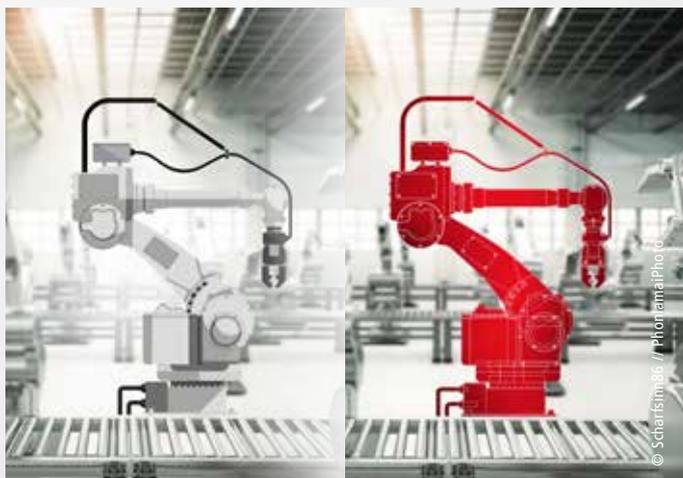
再生可能エネルギー

風力発電、潮力発電、スマートグリッドの分野では、常に品質の高いシステムが求められます。例えば、風力発電タービンにかかる電氣的、機械的負荷は、20年から30年のライフサイクルをかけて評価、決定する必要があります。さらに、電力事業者の要件の中には、シミュレーションでしか証明できないものもあります。不具合事例を調査し、負荷を検証する必要があります。そのため、新規設備を設計する際には、システムの制御コードを記述したモデルを使用します。その結果、再生可能エネルギーの分野では、モデルベース開発のプロセスが非常に多く見られます。検証した制御コードをそのままシステムコントローラで使用することができるTarget for Simulink®は、最適なソリューションです。



自動車産業

自動車産業の複雑なシステムにおいて、顧客や政府当局からの増え続ける要件に応えるには、モデルベース開発が唯一の方法です。それに伴い、風洞、HILテストシステム、シミュレータや、トラック、乗用車、レーシングカーなど、幅広い自動車関連産業において、MATLAB®/Simulink®は極めて高い普及率を誇ります。ベッコフのTwinCATと産業用PCを独自の方法で組み合わせた制御プラットフォームは、非常に幅広いアプリケーション分野に対応できます。オープンな制御技術と、EtherCATと産業用PCの強力な組み合わせは、高い運用性と価格競争力でお客様に大きなメリットをもたらすシステム基盤として、自動車産業で広く活用されています。



© Scharfsmoog / PhotonicaPhoto

デジタルツイン

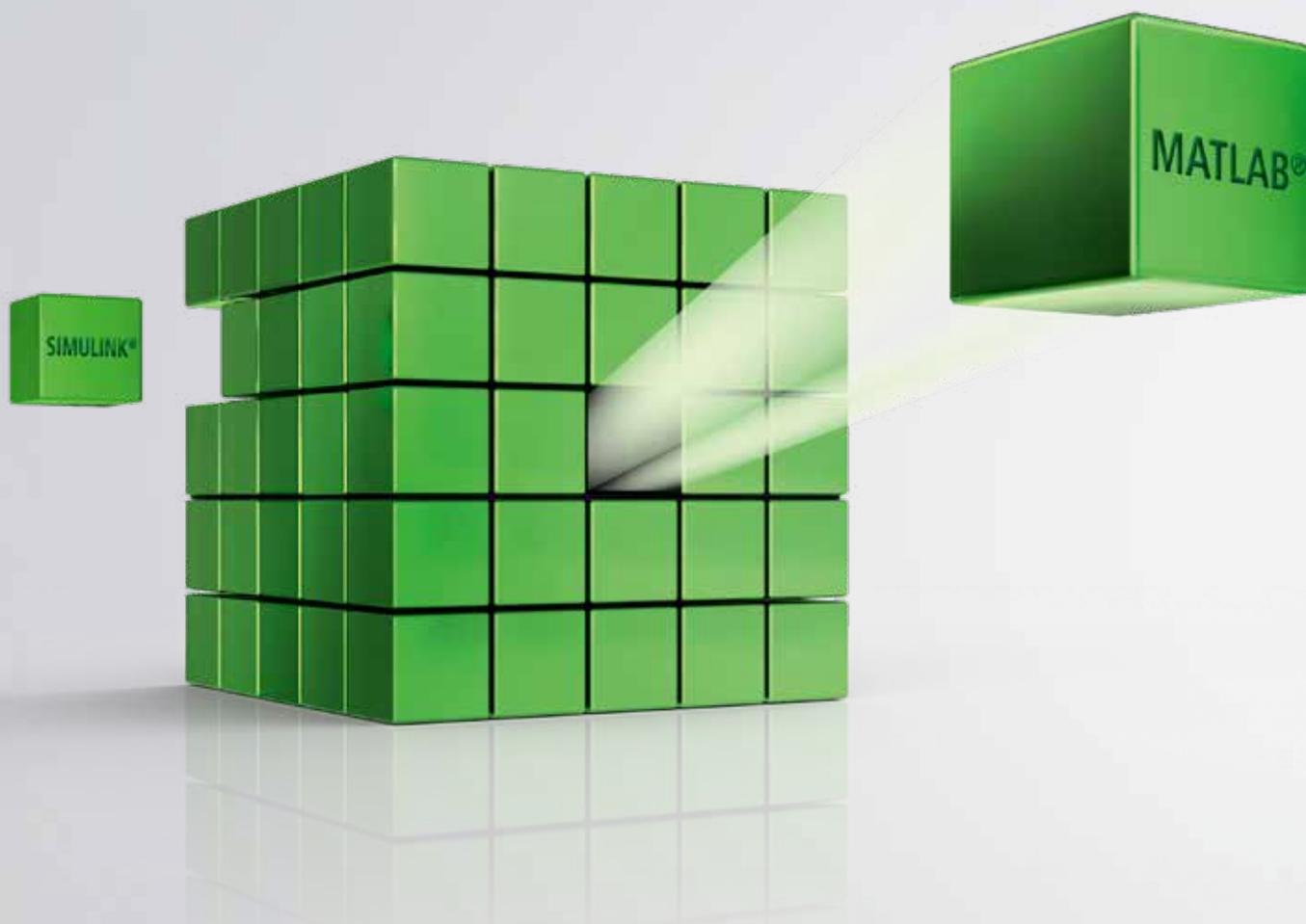
モデルベース開発がSimulink®成功の鍵を握っています。デジタルツインは、物理設備の挙動をモデル内で再現します。開発段階では、モデルにより要件プロファイルが示されます。また、バーチャルコミッショニングは予期せぬ事態を引き起こす危険を減らすとともに、制御コードの最適化を支援します。TwinCATとTarget for Simulink®を使用すると、設備の動作モデルをIPC上でリアルタイムに実行できます。高性能なベッコフの産業用PCを使用すると、同じシステムコントローラ上で、実際の制御コードを実行しながら、並行してデジタルツインを操作できます。装置の稼働中にも、デジタルツインを使用して異常検出や、周辺機器の改良などが可能です。

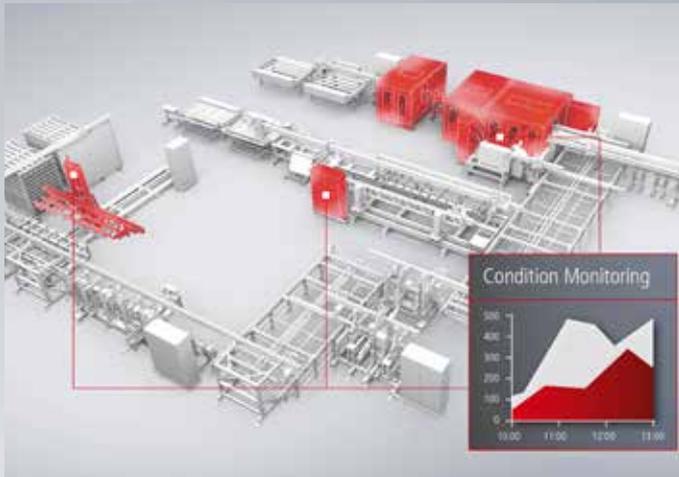
Target for MATLAB®: 制御における データサイエンス

TwinCAT3 Target for MATLAB®により、MATLAB®関数をTwinCAT 3で使用できます。関数は自動的にTwinCATオブジェクトに変換され、TwinCATの開発環境でシームレスに使用できます。自動生成されたモジュールは、TcCOMオブジェクトまたはPLCファンクションブロックとしてTwinCATに統合できます。これらのモジュールは、TwinCATプロジェクトの一部としてTwinCAT実行環境にダウンロードされ、他のオブジェクトと同様にリアルタイム実行されます。

Target for MATLAB®のメリット:

- MATLAB®関数とTwinCATクラスのシームレスな統合
- TwinCATリアルタイムオブジェクトへの変換
- 独自のTwinCATライブラリに統合も可能
- 切れ目のない統合をサポート
- TwinCATによるシームレスなデバッグ
- モジュールライブラリのオンライン変更
- MATLAB®コードの表示および操作インターフェース
- 並列計算のサポート





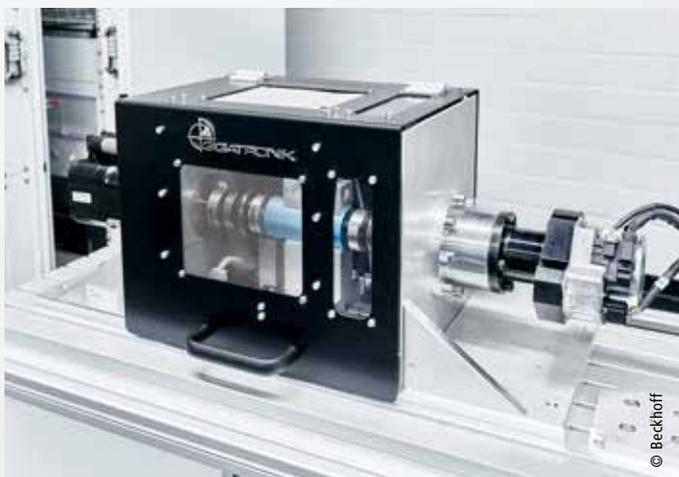
予防保全

状態監視保守戦略においては、予測可能かつ高い稼働率を重視します。そのため、設備総合効率(Overall Equipment Effectiveness, OEE)が、向上すべき最も重要なパラメータの1つとなっています。MathWorks社のPredictive Maintenance Toolbox™は、状態指標を設定し、予防保全を実施するための理想的なソリューションです。開発したアルゴリズムをPLCに統合することで、関連するすべての機械データに同期アクセスできます。監視システムは、すべてが隠れることなくコントローラに統合されます。別置きブラックボックスソリューションのように、処理内容が見えないことはありません。



機械学習

サポートベクターマシン、決定木、ニューラルネットワークなどをコントローラでダイレクトに実行していますか? ベックホフのコントローラでは、これが可能です。コントローラ内に直接組み込んだ分類器が、製品テストや生産設備の故障検出などを同期実行します。回帰アルゴリズムは、バーチャルセンサの実装、状況に応じたシステムのパラメータ化、あるいは、制御ループに直接組み込むことにより、モデル予測制御などに利用されます。TwinCATリアルタイム環境の外で学習したアルゴリズムは、マシン稼働中でもオンザフライで交換できます。



試験・計測技術

試験・計測技術を制御装置に直接組み込むことで、試験システムの複雑さとコストを低減し、開発プロセスを簡素化します。また、試験プロセスも高速化します。ベックホフのI/O製品シリーズでは、生データをコントローラに集め、文書化のためにデータベースに保存するだけでなく、リアルタイム環境で(前)処理することが可能です。MATLAB®の豊富な信号処理アルゴリズムは、統合されたHiLテスト用シミュレーションモデルとの組み合わせで、最新鋭の高性能テストシステム構築に欠かせない優れた開発基盤を形成します。

ワークフロー自動化と最適化のためのツール

ベッコフでは、MATLAB®/Simulink®コードをTwinCATオブジェクトに転送するためのターゲットをご用意しています。これは、ベッコフ製品とのスムーズな連携を可能にし、効率的なシステム開発の基盤となります。さらに、ベッコフとMathWorksの連携を深めるその他のソリューションもご用意しています。

TC3 Target for Embedded Coderを使用すると、コードの最適化や自動生成したコードの調整など、さらに幅広い選択肢を提供します。TC3 Target for FMIにより、MATLAB®/Simulink®モジュールをTwinCATに組み込むだけでなく、MapleSim、Dymola、SimulationXなどのシミュレーション環境から生成したTwinCATオブジェクトを統合できます。

TwinCAT Automation Interface は、MATLAB®内から操作可能なTwinCAT 開発環境 (XAE) へのインターフェースです。TwinCAT開発環境でマウスを1度もクリックすることなく、TwinCATオブジェクトのインスタンスを自動的に生成し、構成に組み込み、TwinCATを起動することができます。

モデルベース開発は、オートメーションのあらゆる分野で成功するために欠かせない重要な要素です。Interface for MATLAB®/Simulink®は、Software-in-the-Loopシミュレーション用の通信モジュールを提供し、開発を加速します。また、Hardware-in-the-Loopシミュレーション用の製品であるTC3 EtherCAT シミュレーションもご用意しています。



Target for Embedded Coder

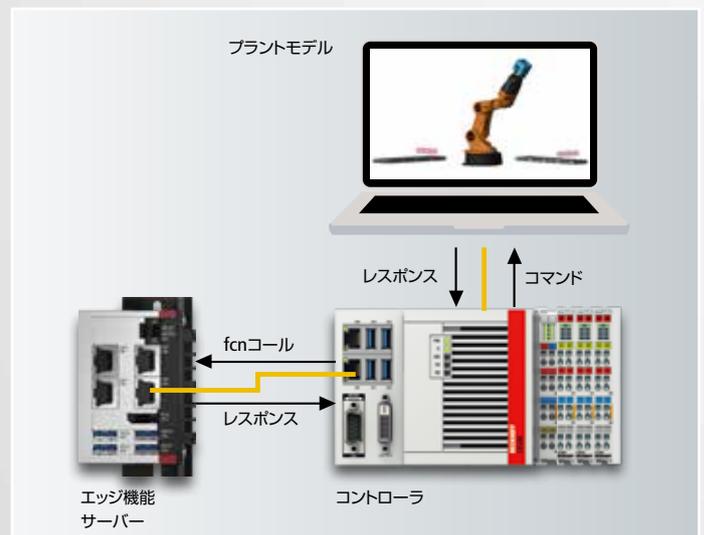
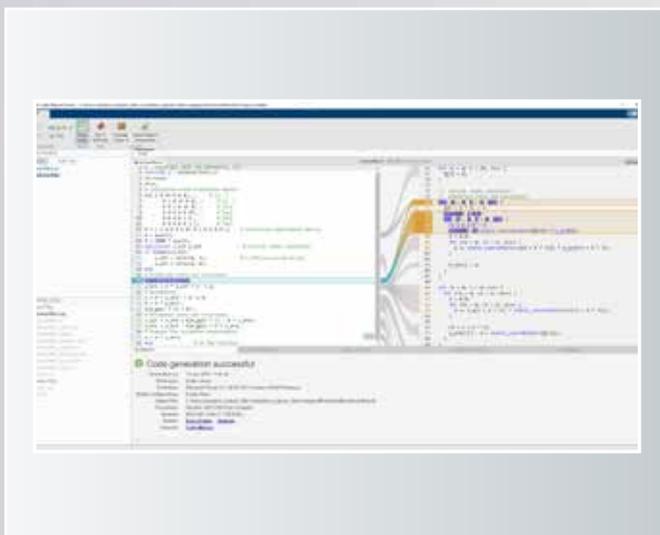
Embedded Coderは、幅広いSimulink®コーダーとMATLAB®コーダーの最適化オプションを提供します。これには、生成した関数の制御や、レガシーコード、データタイプの統合も含まれます。コードのパフォーマンスに関しては、特定のCPUアーキテクチャに対応したコマンドセットエクステンション (SIMD) を挿入できます。また、トレーサビリティレポートやコードのドキュメント化にも対応しています。



Interface for MATLAB®/Simulink®

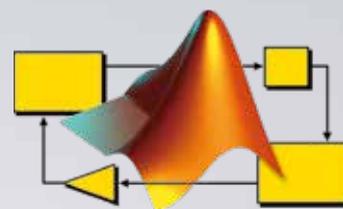
Interface for MATLAB®/Simulink®は、TwinCAT実行環境とMATLAB®/Simulink®との間で高効率な双方向通信を実現します。開発フェーズでは、このツールを使って、Software-in-the-Loopシミュレーションを実施できます。また、マシン稼働中にMATLAB®関数をTwinCATから呼び出すことができるなど、分散コンピューティングのための簡単なツールが提供されています。MATLAB®関数は、ローカルのコントローラで、またはネットワーク上で実行することができ、例えばパラメータの最適化や予防保全に活用できます。また、MATLAB®のアプリを使ったマシンビジュアライゼーションも可能です。アプリでプロセスデータを表示したり、ユーザー定義のコマンドを発行したりできます。

▶ www.beckhoff.com/TE1410



Interface for MATLAB®/ Simulink®は、マシンが動作する際、MATLAB® Compiler Runtime(MCR)へのインターフェースでTwinCAT実行環境を補完し、MCRで実行される機能をTwinCATリアルタイム実行環境の機能と結合します。また、TwinCAT IoTは、ThingSpeak™ IoTプラットフォームへのインターフェースを提供します。使い慣れたMATLAB®の機能を使用して、世界中のマシンデータを集約し、どこからでも包括的な分析を行うことができます。

MathWorks



Partner



Automation Interface

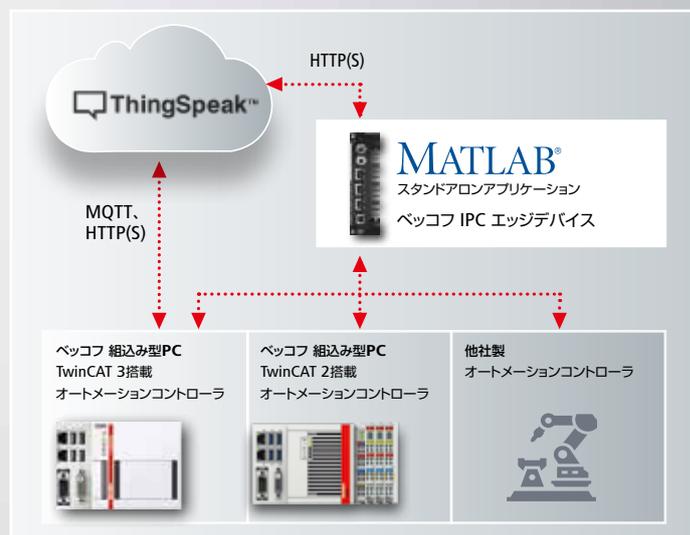
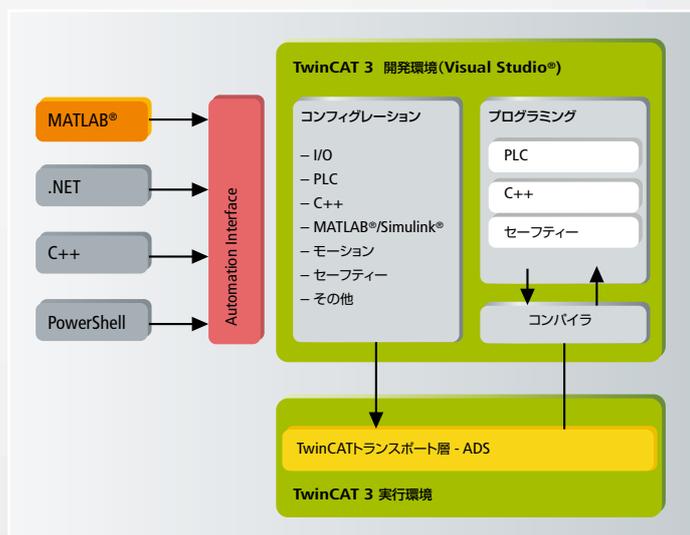
Automation Interfaceは、TwinCAT開発環境の完全なリモート制御を可能にします。これにより、MATLAB®などのスクリプト言語で自動的にコードや構成を生成できます。Simulink®コードやMATLAB®コードをTwinCATオブジェクトに変換した後、TwinCATソリューションを自動的に作成または更新できます。ソリューションの品質向上のために、TwinCATで自動テストランを作成して実行できます。TwinCATのノウハウを活かすことにより、MATLAB®/Simulink®内で完全なソリューションを開発できます。プロジェクトの作成を自動化することで、開発プロセスを加速するとともに、ソフトウェア品質を向上します。



TwinCAT IoT

ThingSpeak™は、MATLAB®コードを実行するための強力なクラウドベース環境で、ThingSpeak™ IoTプラットフォームとTwinCAT間の双方向通信を実現します。HTTP(S)/RESTまたはMQTTを経由して、TwinCATリアルタイム環境に接続することで、コントローラからThingSpeak™に直接データを送信、処理できます。さらに、TwinCATでデータを評価し、共有することができます。ThingSpeak™ビジュアライゼーションでマシンデータを可視化し、TwinCAT HMIにシームレスに統合できます。これにより、マシンで常に透明性の高いデータ評価を実現できます。

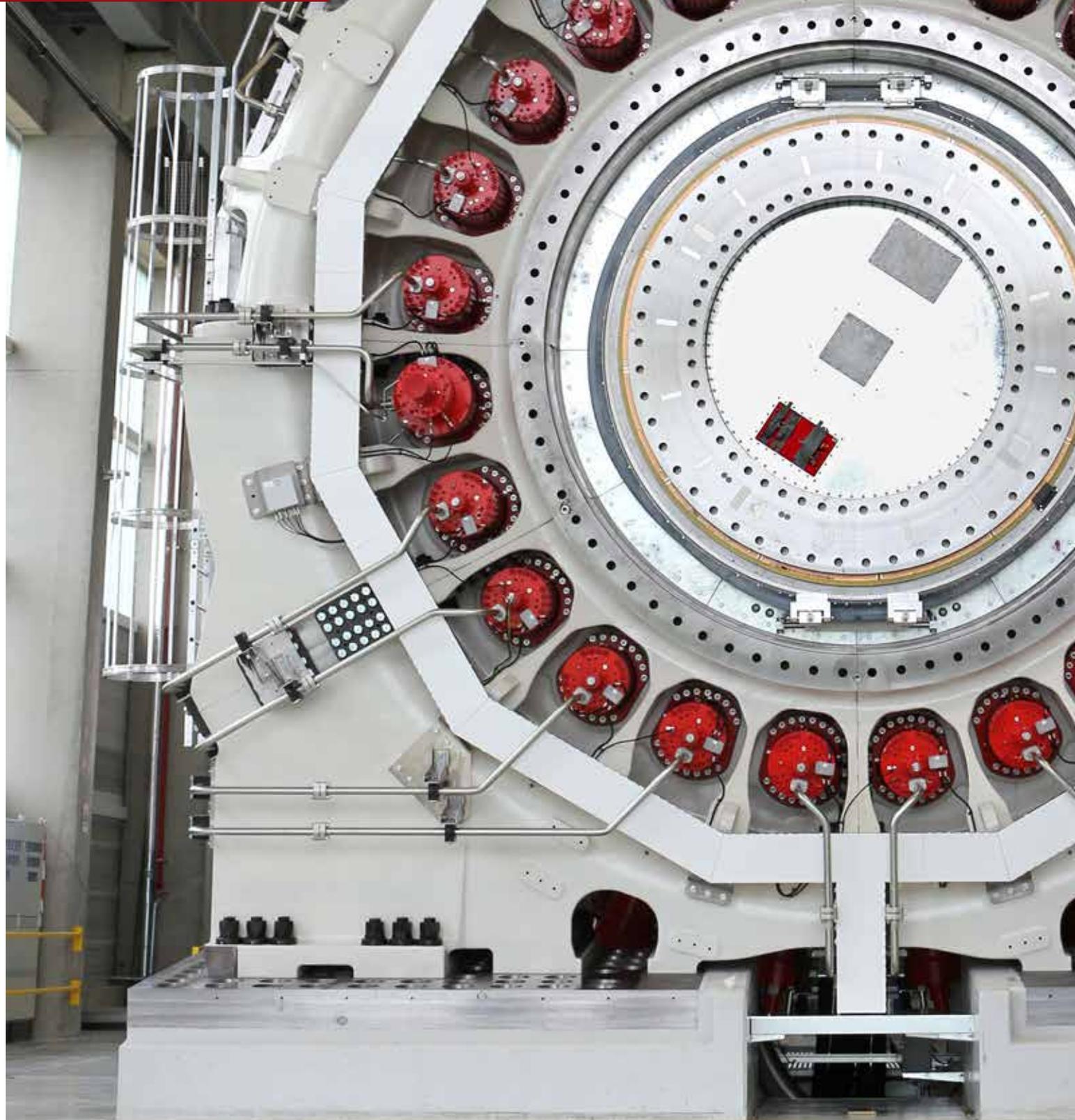
▶ www.beckhoff.com/loT



MATLAB®/Simulink®

& TwinCAT 3:

導入事例





RENK Test System GmbH

SKFの世界最大級の大型軸受テストスタンドでは、最先端のオートメーション技術を駆使して、直径最大6メートルの風力発電用メインベアリングをテストしています。

苦労した点は？

非常に複雑な制御システムをMATLAB®/Simulink®で開発、テストする必要があり、コントローラで再度、プログラミングすることができなかった点です。テストベンチは特注品のため、試作品では制御を試すことができませんでした。

どのように解決しましたか？

MATLAB®/Simulink®コードの自動生成、MATLAB®/Simulink®で開発したコントローラのテストベンチ制御への統合 (Rapid Control Prototyping)、さらには、マシンモデルを使用してコントローラの仮想試運転を実施することにより解決しました。

どのようなメリットがありましたか？

試運転時の誤動作によるリスクの低減、試運転時間の短縮、さらにはコスト削減のメリットがありました。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

Simulink®モデルをTwinCAT 3に簡単に統合できたため、PLCエンジニアとSimulink®エンジニアが密接に連携できました。生成されたTwinCATオブジェクトは、ベッコフのオートメーションシステム全体にシームレスに統合できました。

ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

RENK Dynamic Data System (RDDS.NG)は、RENKが独自に開発した製品で、テストベンチ制御、データ収集、ビジュアルイゼーションに使用します。RDDSではハードウェアにベッコフのI/Oを採用しています。さらに、RDDS.NGで作成したアプリケーションの計算をTwinCAT 3でリアルタイム処理できます (TcCOMモジュールとタスク)。

RENK社にとってのベッコフシステムのメリットとは？

MATLAB®/Simulink®の統合に加えて、TwinCATのオープン性は、ベッコフシステムを採用した重要な理由です。さらに、ベッコフのIPCとTwinCATの優れた性能特性、すなわち複数のプロセスコアでマルチタスクを実行できるTwinCATの実行環境により、大規模で複雑なモデルであっても1つのシステムに統合することができました。産業用イーサネットであるEtherCATシステムにより、大型テストスタンドのI/Oを分散制御し、センサー間の距離を最短にして、信号をデジタル化することができました。

ベッコフがお客様にとって最適なパートナーである理由とは？

- 実績のある産業用ハードウェアおよびソフトウェア
- RDDSと他社製品を統合するオープン性
- 卓越したサポート体制

www.renk-ag.com

MATLAB®/Simulink®

& TwinCAT 3:

導入事例



© IRO AB/Whitecby



IRO AB / Vintec bv.

ゼロツイストフィーダーは、糸を一度もねじることなく織機に届けることができます。炭素繊維やガラス繊維、プラスチックテープを織る場合に、最悪の事態の1つとされるのが「ねじれ」や「いびつさ」です。

苦労した点は？

織機は高速で動作するため、不規則な間隔でボビンを引っ張ることにあります。ボビンとレイピアの間隔を補正するために、バッファアームを使用しました。このバッファアームは、正確な量の糸を、緯糸挿入に必要な速度で織機に送ります。生産現場では、1回の挿入あたりの最大分速は850m/minのばりです。

どのように解決しましたか？

まず、マシンのデジタルツインを作成することから始めました。すべてのソフトウェアをSimulink®でプログラムしました。モデルはいくつかのサブモデルに分かれており、各サブモデルはそれぞれのマシン特性に基づいて作成しました。IRO社がスウェーデンの実際のハードウェアでアルゴリズムをテストする前に、ベルギーのVintec社で大規模な仮想シミュレーションを行い、マシンが設計通りに動作することを確認しました。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

Simulink®とベッコフのTwinCATを組み合わせることにより、PLCコードが不要になりました。モデルをTwinCATに正確に統合することができました。モデル、TwinCAT、ハードウェアのいずれかでパラメータを変更すると、変更点が即座にすべてに引き継がれました。このように、すべてのパラメータは常に安全かつ確実に保存されました。このような深いレベルの統合はベッコフだからこそ実現できたことです。

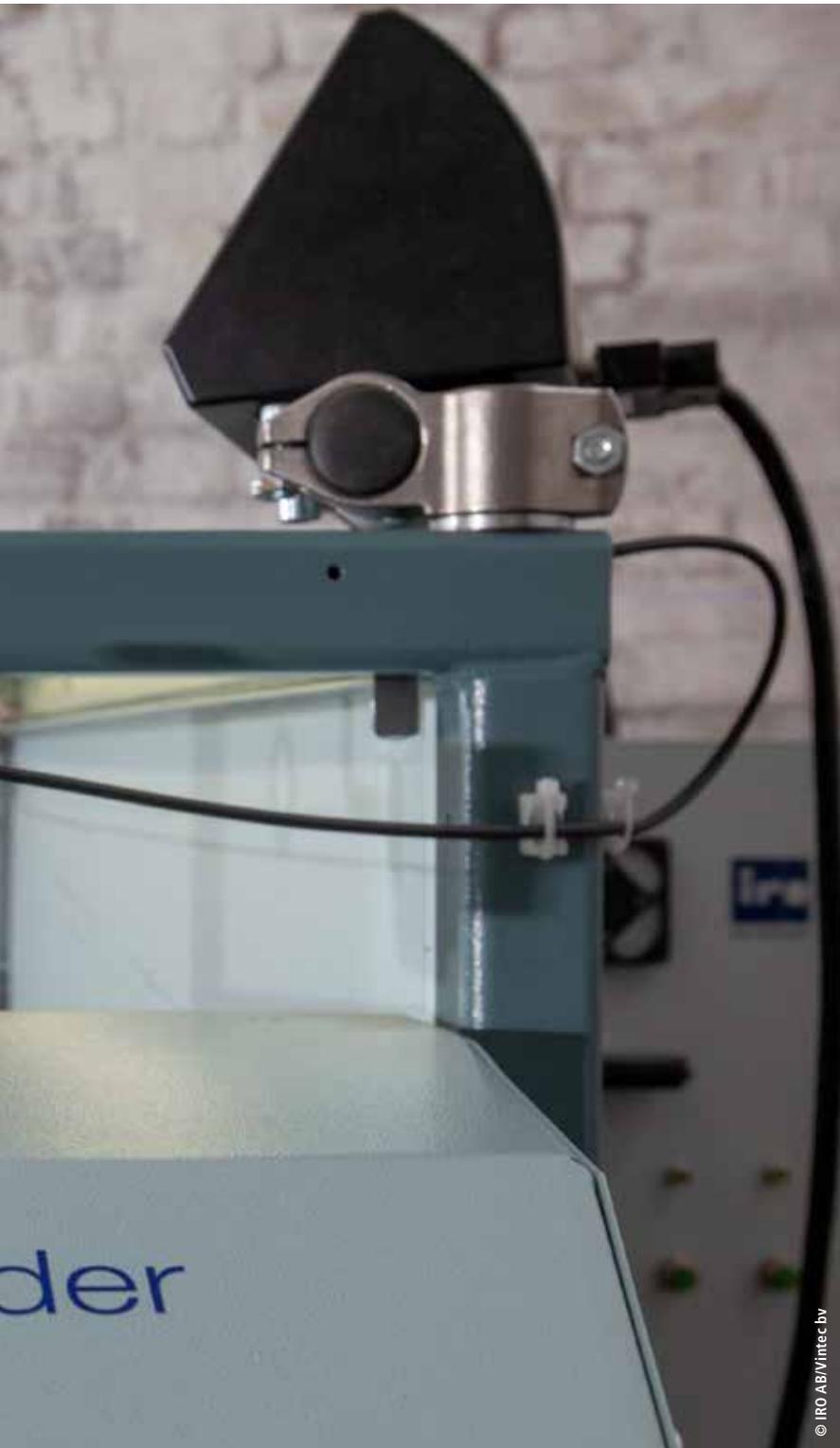
ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

AX8000サーボドライブと高性能なEtherCAT通信は、我々が必要としていた高速サイクルタイムを維持するために完璧な組み合わせでした。さらに安全機能もドライブに統合されていました。我々が使用した4コアのIPC、ドライブ、I/Oコンポーネントのほとんどは標準製品で、これがベッコフシステムの魅力です。専門的な技術はほとんど必要なく、それぞれの製品がシステム全体のコンセプトにシームレスにフィットしています。

ベッコフがお客様にとって最適なパートナーである理由とは？

ベルギー、スウェーデン、ドイツのベッコフ社のサポートは非常に素晴らしいです。

www.iroab.com/products/ztf



© IRO AB/Vintec bv



© IRO AB/Vintec bv

© IRO AB/Vintec bv



© Magway

Magway

リニア同期モーターをエンコーダレスで制御することで、地下パイプを使った自律的で持続可能なデリバリーシステムを実現します。

苦労した点は？

洗練されたアルゴリズムを、可能な限り低い水準に移行することです。

どのように解決しましたか？

ベッコフのTarget for Simulink®を使用することで、制御アルゴリズムを産業用のプラットフォームに直接展開することができました。

どのようなメリットがありましたか？

部品の削減や分散制御だけでなく、システムの可用性を高め、開発サイクルを短縮することができました。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

インルーペデバッグにより、開発サイクルを短縮することができました。当社の中核となる知的財産はMATLAB®およびSimulink®で開発されました。それを直接使用することで、煩雑な移植作業は不要となり、適切なツールを適切な目的で使い続けることができました。

ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

Magwayでは、一連の技術を反復して開発するにあたり、ベッコフのプラットフォームを使用しています。そのために必要なサブシステムをすべて当社の開発施設に集約しました。

- 研究員の安全を守るためのセーフティ
- 基本的なプロトタイピングのためのモーション
- データロギングと一般制御用のPLC

- 製品の可視化と制御のためのTwinCAT HMI
- 非常に高い帯域幅とシンプルなシステム拡張を実現するEtherCAT

ベッコフがお客様にとって最適なパートナーである理由とは？

ベッコフは、革新技術の開発について深く理解し、レベルの高い技術ノウハウを提供してくれます。Magwayは、英国とドイツのベッコフチームに多大なサポートを受けました。

www.magway.com



© Eric Klausner/Chevrolet

Pratt Miller

Pratt Millerは、レースシミュレーターなど、要件の厳しいモータースポーツアプリケーション向けに、高い汎用性と高速性をそなえたソリューションを提供しています。

苦労した点は？

モータースポーツチームや操縦士に合った独自の機能を提供し続けることです。

どのように解決しましたか？

ベッコフの豊富な製品ポートフォリオから、我々の要件にマッチしたハードウェアおよびソフトウェアソリューションを選択できました。さらに、Pratt Millerのエンジニアとベッコフのエンジニアとの強固な関係が、レースでの課題解決に役立っています。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

TC3ターゲットは、MATLAB®/Simulink®の強みである迅速なプロトタイピングと高性能な制御機能に、ベッコフシステムの柔軟性を融合しています。TwinCAT内でSimulink®モデルにアクセスでき変数も可視化できるため、Simulink®モデルをクリーンでデバッグが容易な状態に保つことができます。

ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

ベッコフの統合型安全ソリューションTwinSAFEと、EtherCATボックスEPPシリーズに搭載された診断機能を活用することで、高い安全性を維持しながら実装時間を大幅に短縮することができました。これは、我々の操縦士にとって重要な点でした。Visual StudioによるTwinCAT開発環境とEtherCAT通信により、自社ソフトウェアツールとの

統合とデータ交換が容易に実現しました。

ベッコフがお客様にとって最適なパートナーである理由とは？

ベッコフが、Pratt Millerと同様に、新しい課題を解決するための新しい手段を模索し続けている点です。

www.prattmiller.com/markets/motorsports



Fraunhofer Institute for Wind Energy System IWES

Dynamic Nacelle Laboratory (DyNaLab) は、Hardware-in-the-Loopのテスト環境をそなえ、最大10MWまでの風力タービンのナセルシステムの完全かつ現実的なテストを実施できます。

苦労した点は？

ナセルとローターの間で相互作用する負荷を再現し、静的および過渡的なグリッドイベントのシミュレーションを実施することで、包括的にタービンをテストする必要がある点です。これを現実的な条件の下で現行の規格やガイドラインに則って実施する必要があります。

どのように解決しましたか？

TwinCATのHardware-in-the-loopテストを使用して、機械システムと電力システムのリアルタイムシミュレーションを実施できました。

どのようなメリットがありましたか？

再現性のある代表的な条件でテストを実施するために最適なテスト環境が得られました。これにより風力発電機メーカーは、関連する認証ガイドラインやグリッドコードの要件に準拠した電気特性の検証や、プロトタイプ試験を実施することができます。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

空力弾性体とパワーエレクトロニクスのSimulink®モデルから、TC3ランタイムモジュールを直接生成することで、開発プロセスが加速しました。また、お客様の個々のニーズに合わせて継続的にモデルを改良し、適応させるのに役立ちました。

ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

高性能な組込み型PCは、ハードリアルタイム性が要求される中で、1ms (1kHz)、200µs (5kHz)と

いう高速サイクルタイムでモデルを実行できました。分散してリアルタイム計算を行い、すべてのシステムをEtherCATで同期させることで、アクチュエータに同期したセットポイントの指令、システム全体の計測と監視、および同期した計測信号のデータストレージシステムへの収集が可能となりました。

<https://s.fhg.de/iwes-nacelletesting>



© Goldwind

Goldwind Science and Technology

Goldwind 6MWタービンは、一貫したモデルベース開発の手法を採用しています。

苦労した点は？

オフショアタービンに求められるのは、高い稼働率と低メンテナンス性です。そのため、ありとあらゆる環境下におけるタービンの状態を予見し、安全に制御することが求められます。

どのように解決しましたか？

Simulink®とTwinCATを用いて、モデルベース開発の概念を活用することにより、タービンの各機能の開発、テスト、検証を実施できました。

どのようなメリットがありましたか？

モデルベース開発により、安全で信頼性の高い制御ソフトウェアをより早く、より高い費用対効果で開発できました。

TC3ターゲットは課題克服にどのように貢献しましたか？

Target for Simulink®をモデルベース開発プロセスに簡単に統合することにより、産業プラットフォーム上で生産性の高いコードを効率的に作成、テストできました。また、Interface for MATLAB®/Simulink®の通信機能は、ベッコフのコントローラにコードを展開した後、Software-in-the-Loopテストに必要なすべてのツールを提供してくれました。TE1400とTE1410の特徴を活かして、Simulink®で設計したメインの制御ソフトウェアは、6MWのプロトタイプだけでなく、以降すべての量産機にも適用されました。

ベッコフ製品は課題克服にどのように貢献しましたか？

ベッコフのハードウェアとソフトウェアのポートフォリオは、高性能な組み込み型PCから、あらゆる信号およびサブシステムのフィールドバスに対応したモジュール式EtherCATターミナル、データベースに直接アクセスできる状態監視やデータロギングなどのソフトウェア拡張機能にいたるまで、我々の要件にすべて応えてくれました。そして、そのすべてが統合され、信頼性の高いプラットフォーム上に存在しています。

ベッコフがお客様にとって最適なパートナーである理由とは？

ベッコフは、ツールの機能や新技術を継続的に改善しているため、将来的にはさらに簡単にシステムに統合できるようになると思います。これによりモデルベース開発の手法を継続するメリットがさらに増えると思います。

www.goldwindglobal.com/product/6.x.html

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®, TwinCAT/BSO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS®および XPlanar®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 05/2021
© ベッコフオートメーション株式会社 12/2021

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。