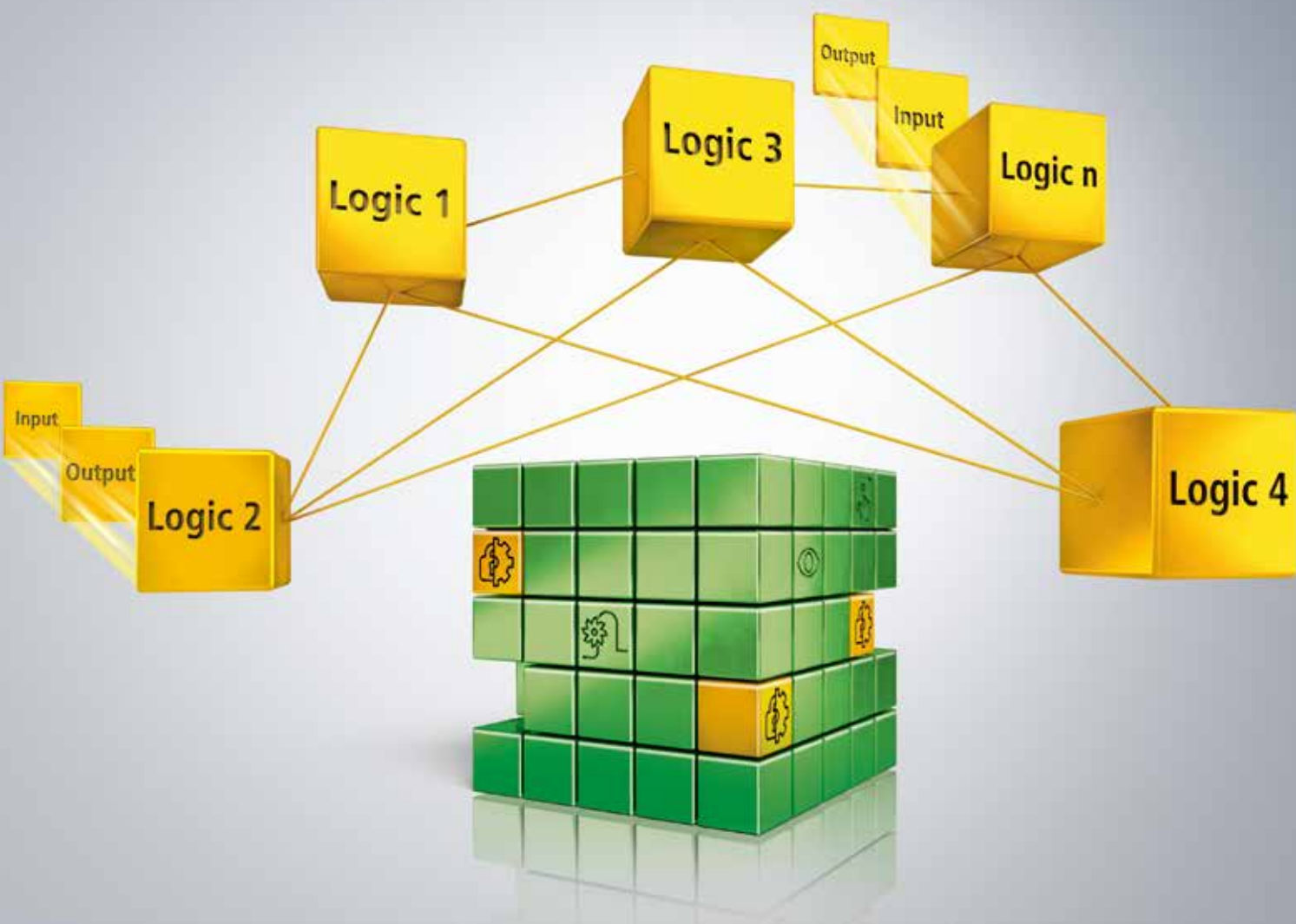


BECKHOFF New Automation Technology

新世代の拡張性をそなえた
セーフティソリューション: TwinSAFE



TwinSAFEは標準制御と安全制御それぞれのメリットを1つのシステムアーキテクチャに集約

ベッコフ標準制御の特長:

- すべての制御機能を1つのハードウェアプラットフォームに集約
- 高性能な制御ソリューション
- 高速/高機能なEtherCAT通信
- モジュール化とスケーラビリティ



ベッコフはPCベース制御によってオープンな安全システムを実現します



産業用PC



I/O



モーション



オートメーション

安全と非安全が1つのプラットフォームに集約

PCベース制御の専門メーカーであるベッコフのセーフティソリューションは、必要な安全機能を制御システムに直接統合することにより、簡単に実装することができます。これは産業用PCからI/Oターミナル、サーボドライブやモータなどのモーション製品、またソフトウェアまで、すべてのベッコフコンポーネントに及ぶ、包括的で拡張性の高いモジュール式の製品ラインナップによって実現可能です。HMIから計測技術、IoT、ビジョン、PLC、モーションから安全制御にいたるまで、すべての必要な機能を1つのシステムに集約することができます。つまり、装置メーカーは統合ツールとハードウェアプラットフォーム間を自由にアクセスできるため、わずかな労力で安全機能をシームレスに統合できます。

ベッコフ安全制御の特長:

- 必要な安全機能を1つのシステムアーキテクチャに統合
- システムアーキテクチャを自由に構成
- 豊富な実績と包括的な安全ノウハウ
- 第三者機関認証済のオープンな通信規格

このようにTwinSAFEを使うことで、どんなアプリケーション分野においてもシステム統合を実現でき、これまで厳しく分離されていた"安全機器"と"非安全機器"の壁を取り払うことができます。また、TwinSAFEは究極の柔軟性とオープン性をそなえています。スタンドアロン制御から省スペース要件の制御、従来のソリューションによる制御から、複雑な要件を満たす必要のある分散制御、ソフトウェアベース制御にいたるまで、必要な安全機能をあらゆるマシンアーキテクチャに組み込むことができます。これによりユーザは、過大な安全ソリューションに無駄なコストを投入する不要な慣習を一掃し、結果として、要件に完全にマッチしたオーダーメイドの安全システムを手に入れることができます。

ベッコフは安全分野での長年に渡る豊富な実績を誇り、安全に関する包括的な専門知識をそなえています。これによってエンドユーザと装置メーカーに多くのメリットを提供することをお約束します。ベッコフでは豊富な安全ノウハウを社内利用することができ、すべてのTwinSAFEアプリケーションにおいて、お客様と共有することができます。すべてのベッコフのテクノロジーに浸透したオープン性の原則は、安全システムにおいても同様に適用されています。安全通信のプロトコルであるSafety over EtherCAT (FSoE) は国際的に認定された通信規格であり、伝送媒体に関する制限がないことを特徴としています。

システム統合型セーフティソリューションのメリット:

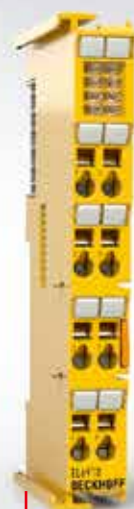
- 一貫性:
1つのソフトウェアで必要なすべての制御機能を実現可能
- 接続性:
あらゆるマシンデータを1つのシステム内で共有可能
- 適応性:
高度にモジュール化されたオープンな製品ラインナップにより新規案件、既存改修要件いずれにも適用可能

すべてのアプリケーション分野で求められる 安全ソリューションがベッコフで完結



設計/開発ツール

TwinCATセーフティエディタおよび追加ツールによって、お客様に最適な安全制御プログラムを直観的かつ柔軟に作成することができます。



TwinSAFEコントローラ(安全PLC)

幅広いラインナップを取り揃えた高性能 TwinSAFEコントローラから、お客様のアプリケーションにマッチした仕様をお選びいただけます。

TwinSAFE – 機能横断的なソリューション

ベッコフの標準製品は、次の4つのカテゴリーに分類されます。IPC (中央制御)、I/O (入出力)、モーション (モータ、ドライブ) とオートメーション (ソフトウェア) です。これらの製品ラインナップは、さまざまなオートメーションタスクに対応することができる幅広い仕様をそなえています。アプリケーション要件や制御機能に対する要求が複雑化の一途を辿るに伴い、安全機能に対する要求も高度になってきています。さらには、アプリケーションの多様化に伴い、安全制御の分野で要求されるタスクも多様に変化しています。この点において、高い柔軟性をもつTwinSAFEは、まさに最適なソリューションであるといえます。

TwinSAFEロジックを搭載した幅広い製品ラインナップから、お客様の安全アプリケーションに最適なアーキテクチャを自由に選択することができます。

セーフティI/Oに関しても、さまざまな仕様の安全入出力コンポーネントをご用意しており、お客様のアプリケーション要件や特別なご要望にマッチした製品を自由に選択することができます。具体的には、制御盤に設置可能なEtherCATターミナルや、装置に直接マウントできるEtherCATボックスモジュール、また量産機に組み込み可能なEtherCATプラグインモジュールなどが含まれます。

ドライブテクノロジーの領域でも同様に、安全機能の実現は必要不可欠です。ベッコフはドライブテクノロジー



安全入出力機器

ベックホフの標準I/Oと同様に、安全入出力機器は、お客様の要件に合わせてさまざまな粒度で利用できます。



TwinSAFEサーボドライブ

高性能なTwinSAFEサーボドライブによって安全機能を搭載したモーション制御を実現できます。

に特化した安全機能を、標準的なドライブと小型のドライブの両方に組み込みました。これにより、お客様の安全要件に最適なドライブテクノロジー製品を自由に選択いただけます。

また開発の分野では、TwinCATソフトウェアに安全ツールと非安全ツールの両方が統合されており、お客様固有のシステム構成とプログラム開発を柔軟かつ強力にサポートします。TwinCATセーフティエディタは、あらゆるファンクションブロックを直観的に操作し、プログラミングできるグラフィカルエディタをユーザーインターフェイスとしています。これによってお客様固有のアプリケーション開発と実装を飛躍的に容易にしてくれます。

さらには、認証を受けた安全アプリケーションガイドをご参照いただくことにより、システムのプロトタイプから試運転まで、一連の開発プロセスをシンプルかつ効率的に進めていただくことができます。

安全機能の自由な実装を可能にする TwinSAFE:

- 包括的なソフトウェアサポート
- あらゆる形状にマッチする高性能な安全コントローラ
- さまざまな制御要件に適用可能な安全コンポーネント
- さまざまな粒度の安全コンポーネントからお客様に合った仕様を選択可能

オープンな通信規格: Safety over EtherCAT

Safety over

EtherCAT[®]



01001
0100110

安全な伝送技術

国際的に標準化

フィールドバスに非依存





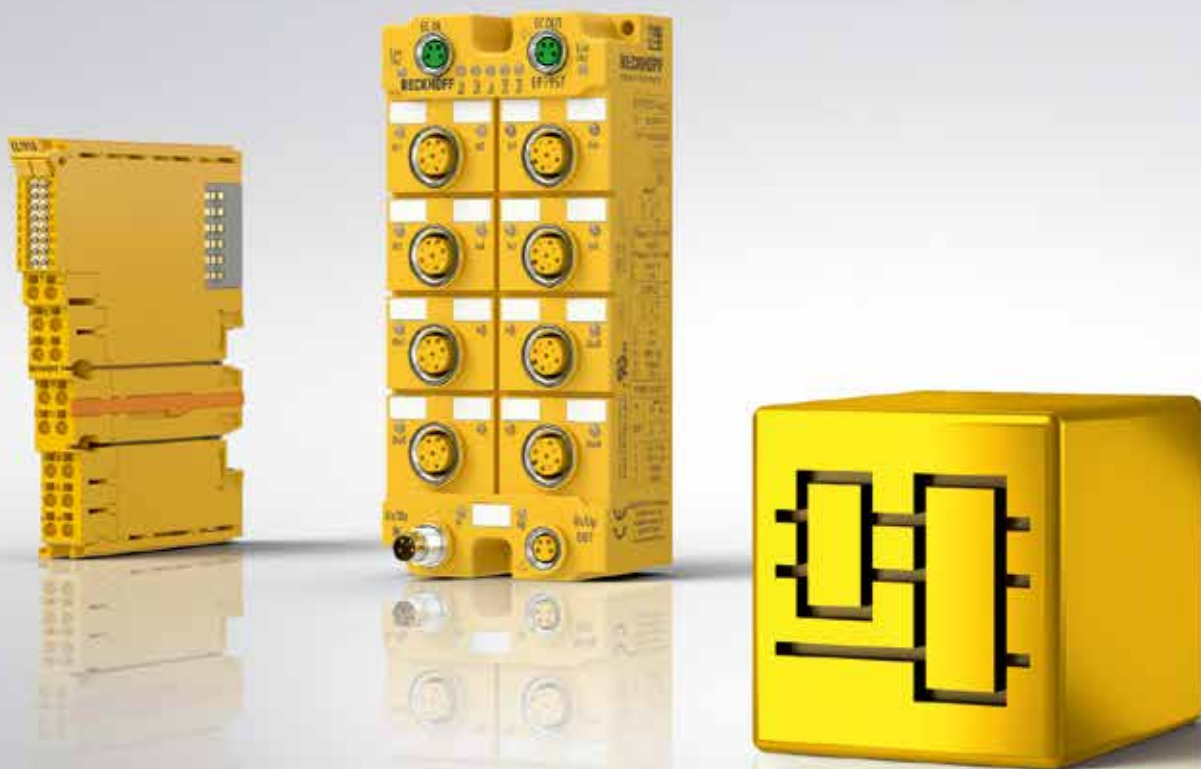
Safety over EtherCAT (FSoE)プロトコルは、オープンで安全なデータ伝送技術として定義されています。TÜVによって認証されたこの技術は、IEC 61784-3に則って国際的に標準化されており、IEC 61508によって指定されたSIL3までの安全要件を満たしています。Safety over EtherCAT通信では、伝送媒体は「ブラックチャンネル」とみなされます。つまりFSoEプロトコルは、EtherCATやイーサネットだけでなくCANなどの標準フィールドバスシステムやワ

イヤレスなど、いかなる通信技術を経由しても通信できるプロトコルです。FSoEは1つの通信システムで標準制御および安全制御の両方の高性能なデータ伝送を実現します。オープンなEtherCATのテクノロジーを理想的に補完する技術であるといえます。

高い柔軟性を誇るFSoE通信システムのメリット:

- あらゆる伝送媒体を介して伝送可能
- さまざまなベンダーの製品に対応可能

革新的なTwinSAFEロジック機能を すべてのコンポーネントに展開





ベックホフは、従来のロジック専用ターミナルであるEL69xxシリーズに加えて、新たに安全入出力とロジック機能を1つの筐体に集約した新世代のテクノロジーTwinSAFEロジックを発表し、安全技術の分野で革命を起こしました。このTwinSAFEロジック機能は、新たに発売されたTwinSAFE入出力コンポーネントのすべてに搭載されており、今までできなかった分散処理やアプリケーションの応用範囲が大幅に広がります。TwinSAFEロジックは装置固有の安全要件への適合という点で、より一層柔軟に進化を遂げています。安全入力ターミナル(例えば、EL1918)に搭載されたTwinSAFEロジック機能を使用して、安全コンポーネントからの安全信号を選択しターミナル内で前もって処理することができます。このデータの前処理機能はターミナルごと個別に開発することができ、同様に

個別に変更や検証作業をすることもできます。結果として、それらの安全ターミナルからの情報を集めて制御する中央の安全コントローラが存在する場合、得られた安全信号の演算結果を処理するだけになります。このように分散処理が実装されると、中央の安全コントローラには適切な前処理を行うための特別なノウハウは不要となり、集中制御の複雑さが軽減され、アプリケーションの変更や検証が容易になります。データの前処理機能以外にも、さまざまな安全機能が用意されています。例えば、多軸サーボAX8000のシステムでは、各軸グループを安全制御しながら、同時に中央の安全コントローラは軸グループ全体を制御することができます。

TwinSAFEロジックによるアプリケーションシナリオ:

- 安全入力機器からの特定信号の前処理が可能
- 安全ターミナル側の分散処理による高速応答
(セーフティライトカーテンの安全制御など)
- ハードウェアの追加費用なしで効率的かつ柔軟なモジュール化を実現

高い汎用性を実現: TwinSAFE システムアーキテクチャ

TwinSAFEによって、安全I/Oターミナルで直接、安全信号を前処理することや、ソフトウェアベース制御による複雑な安全アプリケーションの実現すること、また、スタンドアロン制御、分散制御の形態を問わず、さまざまなフォームファクタのコンポーネントにより多様な安全アーキテクチャを構築することができます。ベッコフは、今日および将来必要とされるあらゆる安全要件を確実に満たすことのできる拡張性と柔軟性をそなえたソリューションをお求めやすい価格でご提供いたします。これにより、お客様の求める安全要件の実現を強力にサポートいたします。



スタンドアロン制御

ベッコフはEtherCATマスタに接続しなくても、スタンドアロンモードで動作するTwinSAFEコンポーネントを提供しています。このコンポーネントを使用すると、限られたローカルエリアでの安全アプリケーションを簡単に実装することができます。

コンパクトな制御

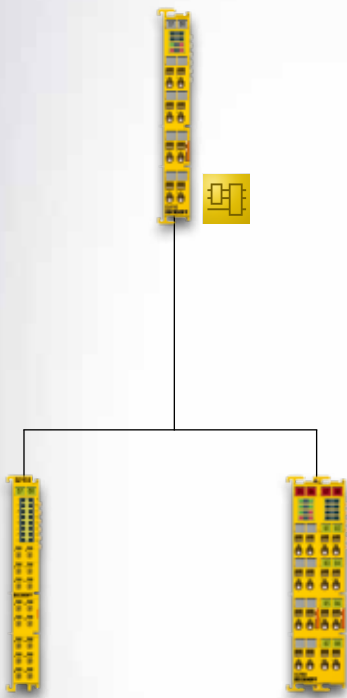
従来のEL69xxロジック専用ターミナル同様に、すべての新しいTwinSAFEコンポーネントにロジック機能が搭載されました。つまり、ひとつの安全コンポーネントによりコンパクトな安全アプリケーションが実現できます。安全アプリケーションの全体の機能実装とは別に、例えば、これらの安全入力コンポーネントで直接安全入力信号を前処理するような使い方もできます。



= TwinSAFE
ロジック対応

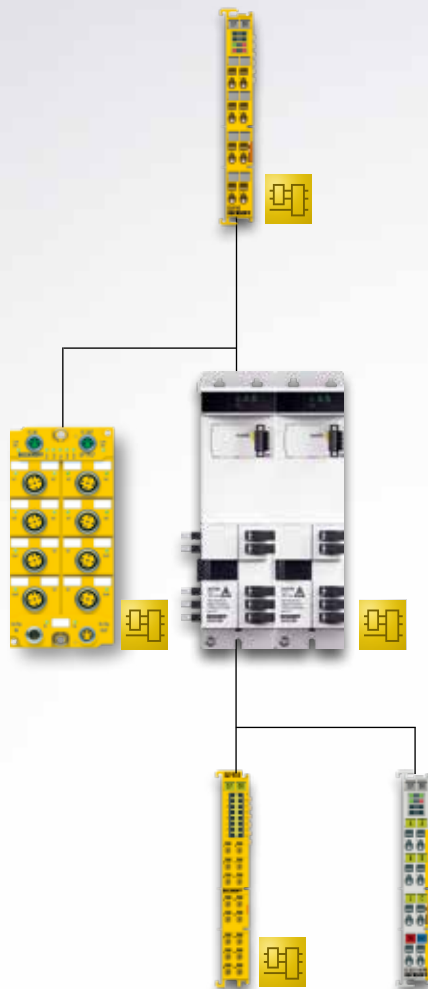
▶ 12 ページ

▶ 14 ページ



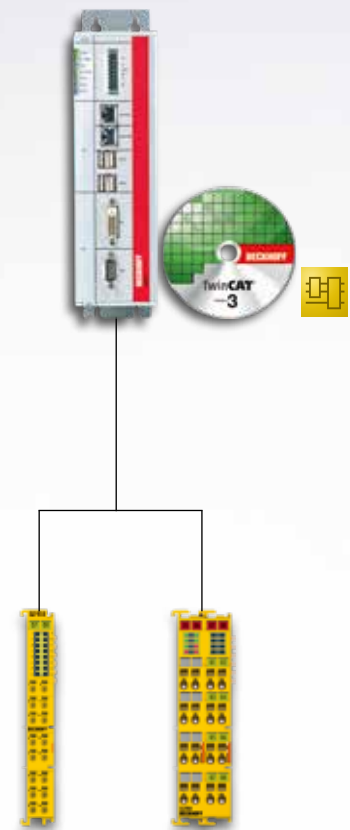
集中制御

集中制御ソリューションは従来の安全アーキテクチャに対応しています。中央の集中制御用の安全コントローラは、1からn台の安全スレーブと通信します。この安全コントローラは、すべての安全関連のデータを処理します。



分散制御

分散制御アーキテクチャにより、お客様の安全アプリケーション要件に合ったレベルのモジュール化を実現することができます。要件に合わせて任意の数のロジック対応コンポーネントを自由に配置することができます。各コンポーネントに割り当てられた安全プロジェクトは、相互に独立して開発、変更、検証することができます。コンポーネント間の安全通信はユーザ指定のインターフェイスに準拠して通信することができます。



ソフトウェアベース制御

ソフトウェア制御アーキテクチャは、ソフトウェアベースの安全コントローラであるTwinCATセーフティPLC*を中央管理コンポーネントとして使用します。このアーキテクチャは主に、ファンクションブロックダイアグラム言語 (FBD) でしかプログラムできないハードウェアベースのTwinSAFEロジック搭載機の機能範囲を超える複雑な安全アプリケーションを対象としています。つまり、TwinCATセーフティPLC*では、標準的なC言語を使用して、さらに複雑な安全プログラミングを可能とします。

* TwinCATセーフティPLC、およびセーフティは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

TwinSAFEコントローラによる スタンドアロン制御

安全コントローラ
EK1960

安全入力20点

安全出力8点

ロジック対応



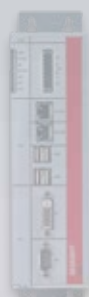
TwinSAFEロジック



EK1960



標準制御システム
および I/O



安全コントローラ
EP1957-0022

安全入力8点

安全出力4点

ロジック対応



スタンドアロン型安全コントローラとしての
TwinSAFE

EK1960 およびEP1957コンポーネントの投入により、TwinSAFEはコンパクトなアプリケーション用の安全ソリューションを提供できるようになりました。これらのコンポーネントはEtherCATフィールドバスに接続しなくても、スタンドアロンモードで動作させることができるため、ローカルの安全入出力をベースに安全アプリケーションを実現することが可能です。スタンドアロン対応のコンポーネントは、スタンドアロンモード以外のシステム全体を制御する場合にも使用することができます。



TwinSAFEコントローラによる コンパクトな安全制御

安全コントローラ EK1960

- 安全入力20点
- 安全出力8点
- ロジック対応

安全コントローラ EJ1957

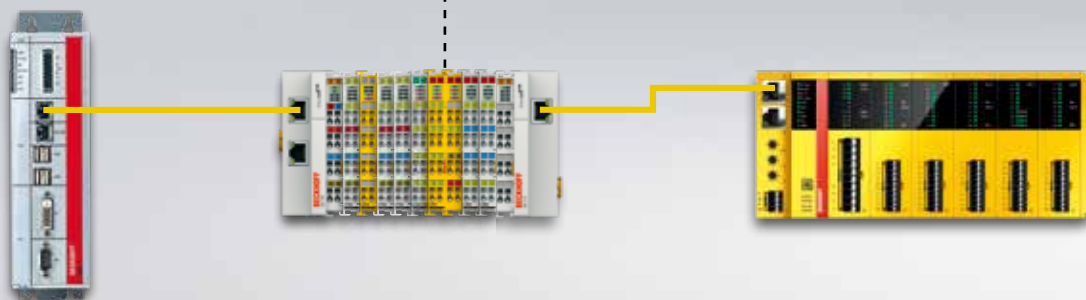
- 安全入力8点
- 安全出力4点
- ロジック対応



TwinSAFEロジック



標準制御システム およびI/O



サーボドライブ
AX8108-0100

1軸制御
ロジック対応

安全コントローラ
EL1957*

安全入力8点
安全出力4点
ロジック対応

安全コントローラ
EL2911

安全入力4点
安全出力1点
ロジック対応

安全コントローラ
EP1957-0022

安全入力8点
安全出力4点
ロジック対応



* EL1957の発売時期についてはお問い合わせください。

コンパクトコントローラとしてのTwinSAFE

従来のTwinSAFEロジック専用ターミナルに加えて、安全I/Oコンポーネント含むすべての新しいTwinSAFEコンポーネントにTwinSAFEロジック機能を実装することにより、TwinSAFEアプリケーションの可能性は大幅に広がりました。

EL1957*のようにローカル入出力にTwinSAFEロジック機能をそなえたコンポーネントは、安全アプリケーションの簡単な実装のために大いに役立ちます。新たに投入されたTwinSAFE対応ロジック搭載機は、既存のTwinSAFEコンポーネントとの通信が可能です。

また、ロジック対応コンポーネントは、こちらに掲載されているローカル安全入出力の両方を実装するコンポーネントに加えて、安全入力または安全出力のいずれかを搭載するコンポーネントもご用意しています。

* EL1957の発売時期についてはお問い合わせください。



従来のアーキテクチャ向け: 集中制御安全コントローラ

安全コントローラ
EL6910

ロジック対応



安全コントローラ
EJ6910

ロジック対応



TwinSAFEロジック



EL6910



標準制御システム
およびI/O



安全コントローラ
EL6900

ロジック対応



安全コントローラ
EL6930

ロジック対応

ProfiSAFEゲートウェイ



中央安全コントローラとしてのTwinSAFE

TwinSAFEは集中制御に使用できる専用の安全コントローラを提供しています。これらのデバイス自体はローカルの安全入出力はありませんが、代わりに、1～n台の安全関連コンポーネントとの通信関係を確認し、ユーザ定義の安全アプリケーションに従って安全入出力信号を処理することができます。このアーキテクチャは、従来の安全アプリケーション向けに最適なアーキテクチャであるといえます。こちらに掲載されているロジック専用の安全コントローラに加えて、その他すべてのTwinSAFEロジック搭載機も、従来のアーキテクチャ向け集中制御に使用することができます。



フレキシビリティはそのまま 自由に安全の分散制御を実現

安全入力 EL1918	安全コントローラ EL6910	安全コントローラ EL2911	安全コントローラ EL1957*	安全出力 EL2912*	安全コントローラ EP1957-0022	安全出力 EJ2914	安全入力 EJ1914
安全入力8点 ロジック対応	ロジック対応	安全入力4点 安全出力1点 ロジック対応	安全入力8点 安全出力4点 ロジック対応	安全出力2点 ロジック対応	安全入力8点 安全出力4点 ロジック対応	安全出力4点 ロジック対応	安全入力4点 ロジック対応

TwinSAFEロジック

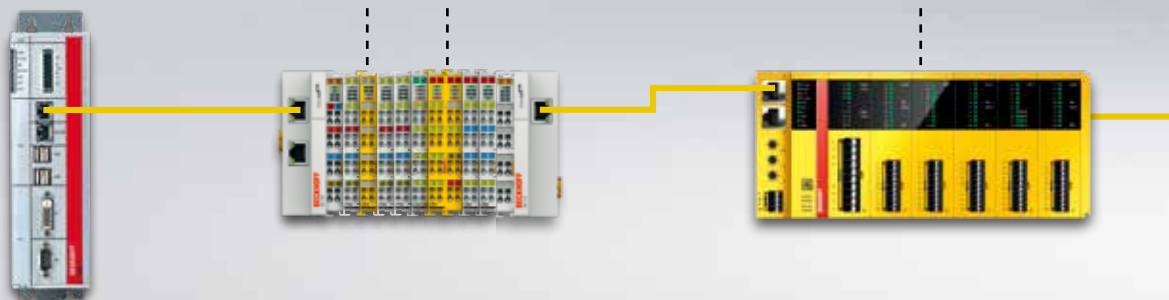


EL6910 EL2911

EK1960



標準制御システム
および I/O



安全コントローラ
EJ1957

安全入力8点
安全出力4点
ロジック対応

サーボドライブ
AX8108-0100

1軸制御
ロジック対応

安全入力
EJ1918

安全入力8点
ロジック対応

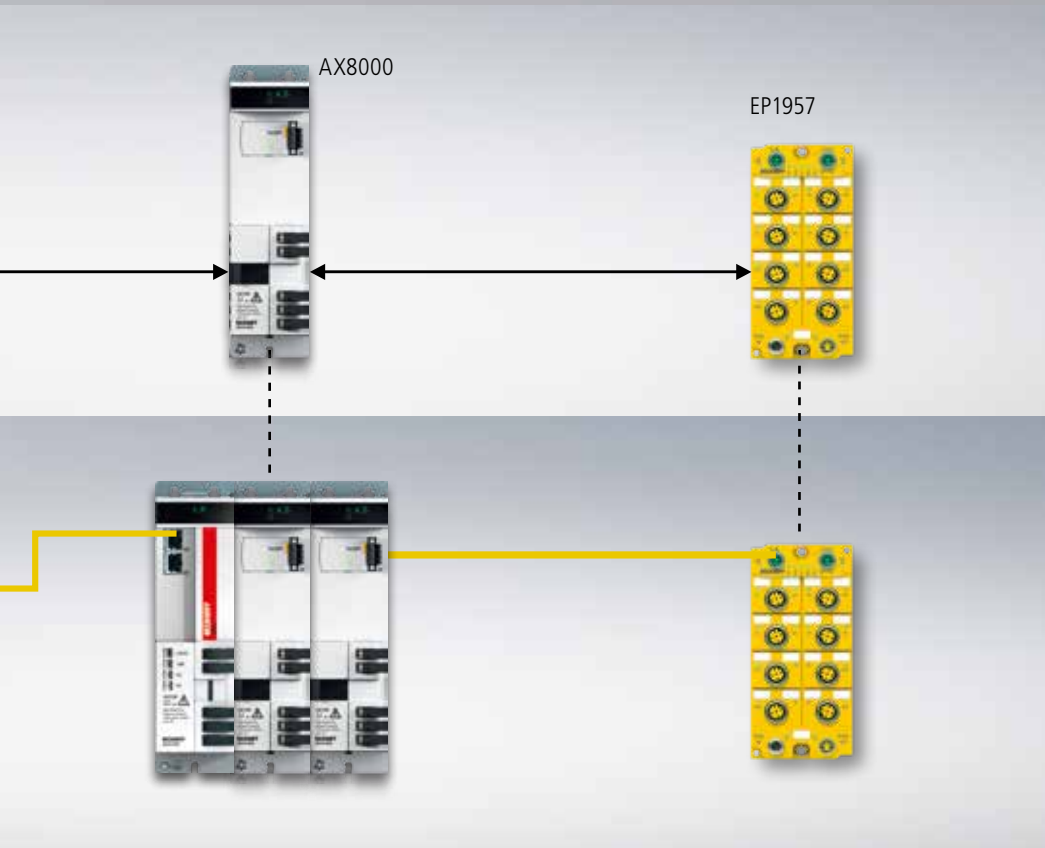
安全出力
EJ2918

安全出力8点
ロジック対応

安全コントローラ
EK1960

安全入力20点
安全出力8点
ロジック対応

* EL1957/EL2912の発売時期についてはお問い合わせください。



分散型システムとしてのTwinSAFE

TwinSAFEロジック機能がすべてのTwinSAFEコンポーネントに搭載されたことにより、安全アプリケーションの自由な分散化や、モジュール化を実現できるようになりました。従来の集中制御アーキテクチャとは対照的に、安全関連の入出力信号を中央の安全コントローラに送信する必要はありません。分散制御の選択肢により、安全技術の観点から機能的に関連する各安全コンポーネントの安全プロジェクトを一つに形成することもできます。例えばシステムにn個のモジュールを持つAX8000ドライブのグループが存在し、これらn個のモジュールそれぞれが安全ドライブ機能を実行する必要がある場合、従来のアプローチでは、これらのドライブ機能は中央の安全制御コンポーネントから個別に制御する必要がありました。一方、分散制御の原則があるものの、グループ内のモジュールの1つが安全制御をローカルで引き継ぐTwinSAFEロジックとして使用することができます。

複雑な安全アプリケーション向け: IPCによる高性能なソフトウェアベース制御



産業用PC
C6920
制御盤設置型

TwinSAFEロジック



標準制御システム
および I/O



組込み型PC
CX5120

DINレール設置型



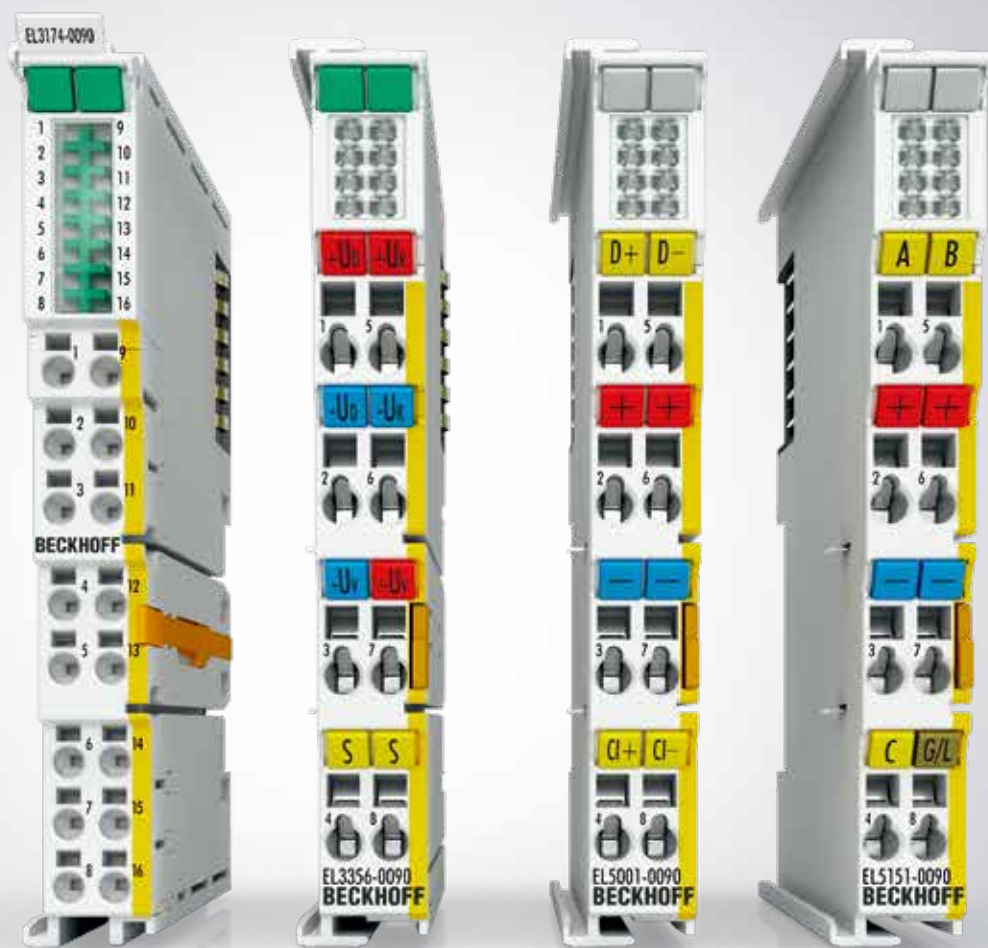
IPCによる安全制御:

TwinCATセーフティPLC*ソフトウェアの導入により、TwinSAFEは安全アプリケーションにおける産業用PCの性能を最大限に引き出すことができるようになりました。ソフトウェア安全コントローラとしてIPCを使用することで、最も高度で複雑な安全アプリケーションを実現することができます。TwinCATセーフティPLC*が従来のアーキテクチャで使用される場合、システム全体、つまり非安全制御と安全制御の両方を1台のIPCによって制御することができます。TwinSAFEハードウェアコンポーネントとは対照的に、このセーフティPLCコントローラでは標準C言語でプログラムすることも、セーフティC*から派生させてプログラミングすることもできます。これにより、いかに複雑なレベルの安全アプリケーションも自由に設計することができます。このアーキテクチャは必要に応じて他のTwinSAFEアーキテクチャと組み合わせることができます。

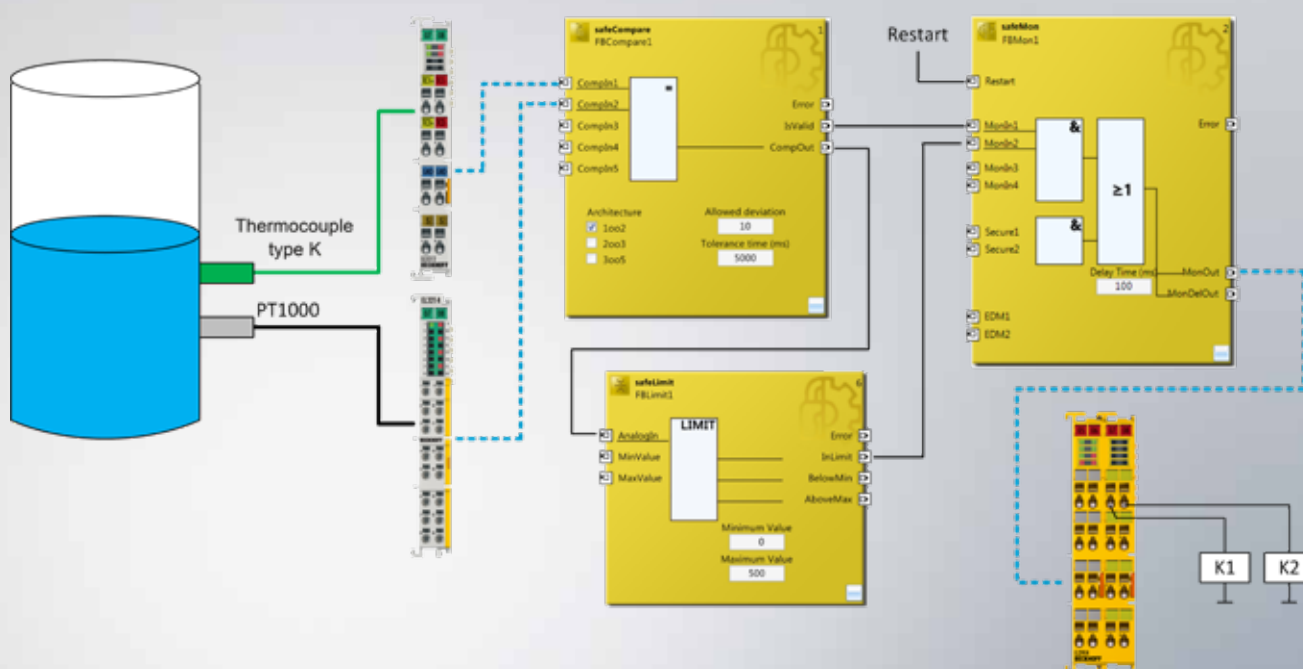
* TwinCATセーフティPLC、およびセーフティCは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。



アナログセーフティソリューション: TwinSAFE SC



アプリケーションガイドに記載されたサンプルアプリケーション



この例では、TwinSAFE SCテクノロジーを使用して2系統の温度を計測する方法を示しています。2つの計測点には各種の温度センサが取り付けられています。信号の1つはTwinSAFE SCを介して安全コントローラに送信され、2番目の信号を使用して妥当性のチェックが行われます。

TwinSAFE SC (TwinSAFEシングルチャンネル)は、あらゆるネットワークまたはフィールドバスシステムにおける安全タスクで標準信号を使用できるようにするテクノロジーです。アナログ入力、角度やパスの測定、また通信機能(4~20mA、インクリメンタルエンコーダ、I/O-Link、等)をそなえた標準EtherCAT I/Oは、その機能や信号特性を維持したままTwinSAFEによって拡張されました。TwinSAFE SC対応のI/Oターミナル筐体の前面右側に黄色い縦ラインが入っており、標準I/Oと視覚的に区別できるようになっています。

TwinSAFE SCテクノロジーはTwinSAFEプロトコルを経由した通信が可能ですが、この接続はSafety over EtherCATを経由した通常の安全通信とは区別されます。TwinSAFE SCコンポーネントからのデータはTwinSAFEプロトコルを経由してTwinSAFEロジックに転送され、安全アプリケーションのセーフティチェーンで使用することができるようになります。ドイツTÜV SÜDによって認証されたTwinSAFE SCコンポーネントの正しい使用方法および規格分類に関する詳細については、TwinSAFEアプリケーションガイドに記載されています。

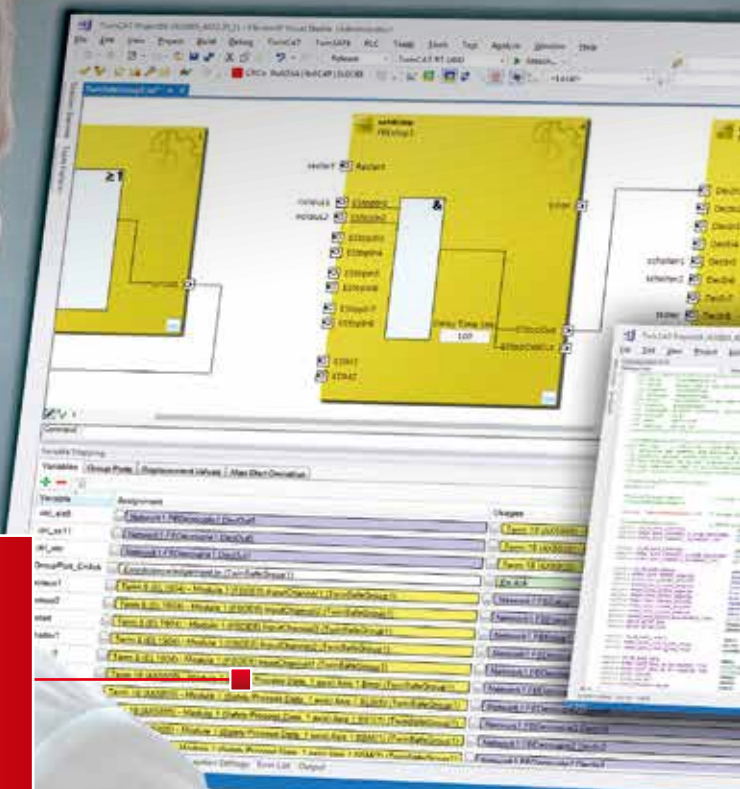
TwinSAFE SCのメリット:

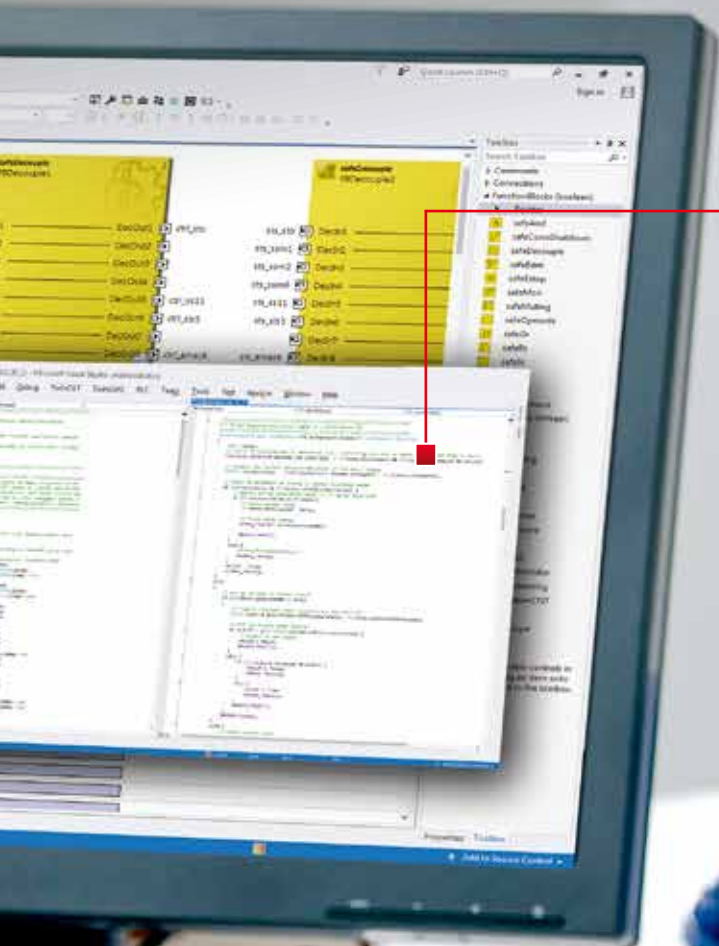
- 安全アプリケーションで標準信号を使用しコスト削減
- アナログ値を安全処理することにより既存システムを簡単に拡張可能

シンプルかつ直観的な開発環境： 複雑な安全アプリケーションにも対応可能

ファンクションブロックダイアグラム

安全アプリケーションはTwinCAT3のグラフィカルエディタを使用してプログラムすることができます。認証されたセーフティファンクションブロックを使用して、シンプルかつ直観的な方法で目的のアプリケーションを作成できます。





セーフティC*

セーフティC*を使用すると非常に複雑な安全アプリケーションのプログラミングが可能です。セーフティC*は標準C言語の派生言語であり、TwinCAT3のエンジニアリング環境で、要求される安全アプリケーションを自由にプログラミングすることができます。

* セーフティCは、現在開発中です。

発売時期についてはお問い合わせください。

ファンクションブロックによるプログラミング

TwinSAFEロジックを内蔵したハードウェアコンポーネントは、認証されたファンクションブロックに基づいてプログラムすることができます。認証済みファンクションブロックは、簡単な安全ドアモニタリングから、デジタル信号に基づく複雑なミュート機能、アナログ信号に基づく複雑なプロセス安全制御にいたるまで、機能的で費用対効果の高い安全タスクの実現を可能にします。

セーフティC*によるプログラミング

ソフトウェアベースのTwinCATセーフティPLC*による高度に複雑な安全アプリケーションは、標準C言語の派生言語であるセーフティC*を使用してプログラムできます。安全性を高めるために、例えば、厳密な型の識別や、暗黙の型変換などに関して制約を加えることができます。また、標準C言語で使用されていた制御構造をそのまま使用して安全アプリケーションを開発することもできます。開発プロセスをさらに簡単にしてくれる補助ライブラリも利用できます。

* TwinCATセーフティPLC、およびセーフティCは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

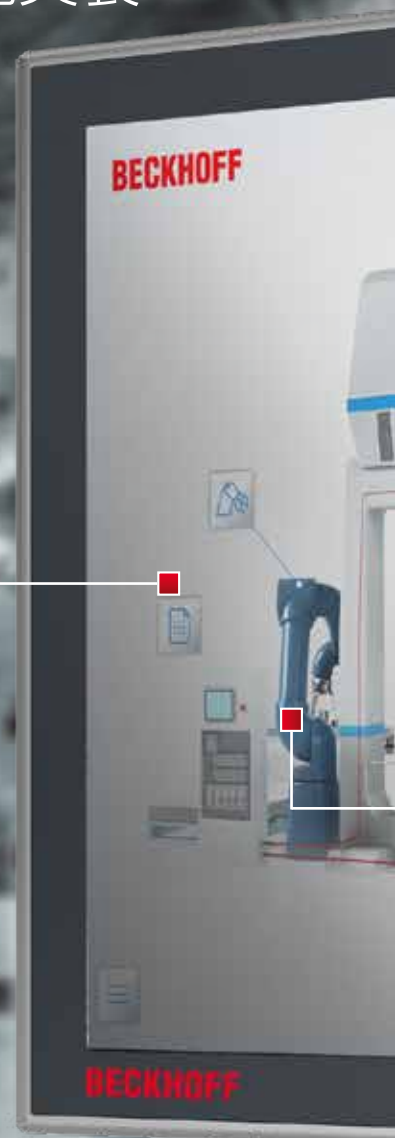
自由に選択できるプログラミングオプション:

- 要件に合わせてプログラミング言語の選択が可能
- 安全関連の基本機能のための直観的なプログラミング環境
- 高度な安全アプリケーションも高級言語により自由に開発

開発環境ハイライト： 高機能なツールが実現するシンプルな機能実装

カスタマイズ機能

安全サブグループは、アプリケーション内に設定することができ、恒久的または一時的に無効化するか、実行時にパッシブモードに切り替えることができます。これによって装置はあらゆる要件に最大限の柔軟性をもって適応することができます。

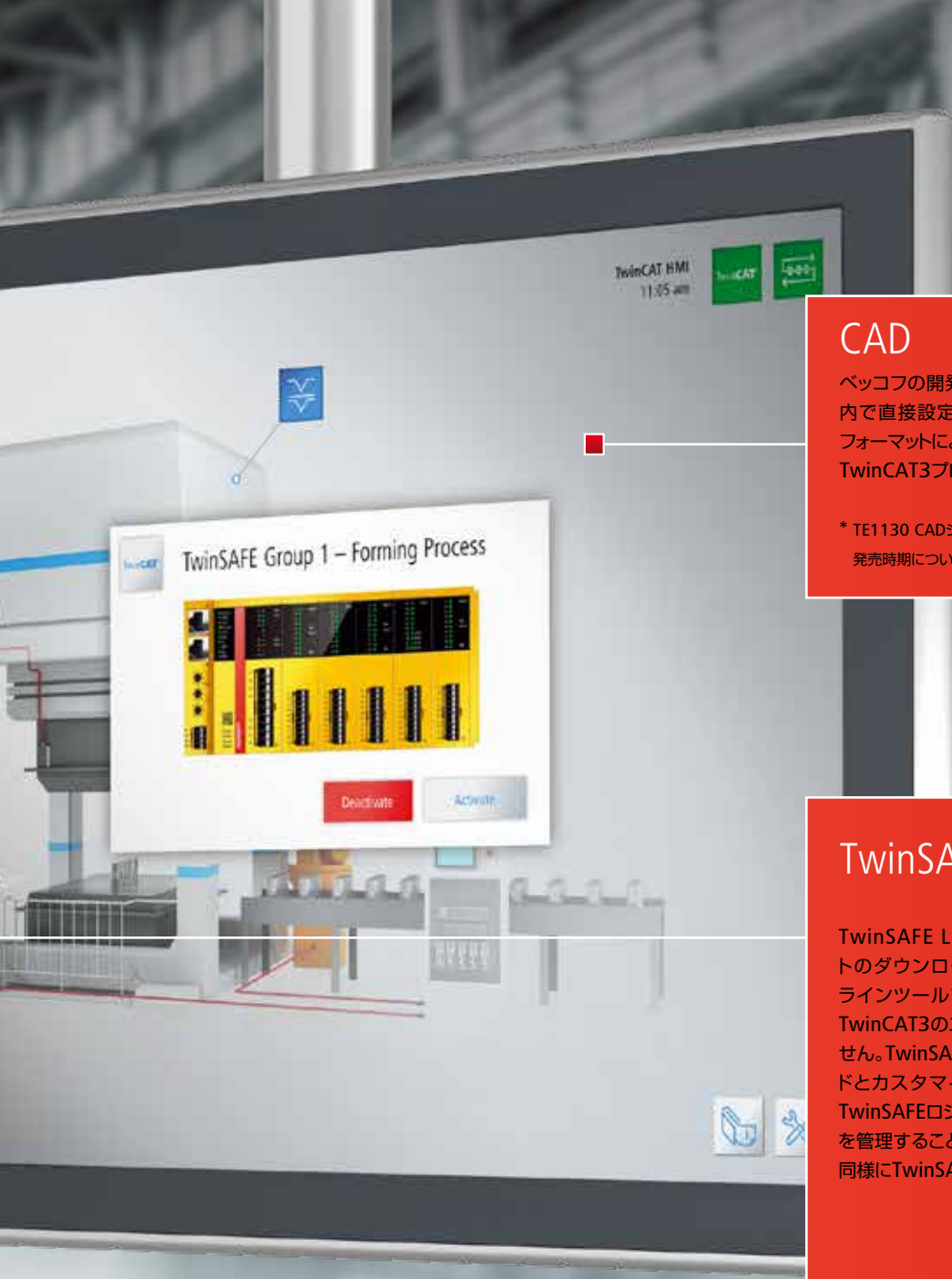


カスタマイズ機能

カスタマイズ機能は新世代のTwinSAFEコントローラの最も重要な技術革新の1つです。安全プロジェクトはモジュール式に設計することができ、カスタマイズ機能により各モジュールに対して以下の動作モードを設定することができます。

- 一時的な無効化
- 恒久的な無効化
- パッシブモード

これらの設定は、モジュール間インターフェイスの代替値が対応する設定とともに、複雑なモジュール型アーキテクチャの実装をサポートします。これにより、例えば1つの安全プロジェクトを、量産機シリーズのすべてに使用することができます。装置により異なる設定をしたい場合は、1つの安全プロジェクトを開発し、それぞれの装置要件に合わせて不要なモジュールを無効化するなど、プロジェクトを検証し変更を加えることができるため、開発コストの削減につながります。プログラム実行中にも異なる動作モードに切り替えることが可能です。ベックホフの開発環境は、2つの異なるオプションを提供します。TwinCAT3のエンジニアリング環境、あるいはTwinSAFE Loaderツールのいずれかを使用して開発することができます。



CAD

ペッコフの開発環境では、TwinSAFEの機能をCADツール内で直接設定できるツールを提供しています。AML変換フォーマットによって、安全アプリケーションの基本的な実装をTwinCAT3プロジェクトに変換することができます*。

* TE1130 CADシミュレーションインターフェイスは、現在開発中です。発売時期についてはお問い合わせください。

TwinSAFE Loader/User

TwinSAFE Loaderは、ランタイム環境で安全プロジェクトのダウンロードとカスタマイズを可能にするコマンドラインツールです。このツールを使用した場合、必ずしもTwinCAT3のエンジニアリング環境を使用する必要はありません。TwinSAFE Loaderは安全プロジェクトのダウンロードとカスタマイズに使用され、TwinSAFE UserツールはTwinSAFEロジック搭載機にアクセスするためのユーザ権限を管理することを目的としています。TwinSAFE Loaderと同様にTwinSAFE Userもコマンドラインツールです。

TwinSAFE Loader

TwinSAFE LoaderはTwinCAT3ソフトウェアなしで安全プロジェクトのカスタマイズを可能にするコマンドラインツールです。例えば、モジュール化された安全回路をユーザ作成のHMIを経由して直接TwinSAFEロジックコンポーネントにダウンロードし、有効化や無効化まで行うことができます。これにより、TwinSAFEシステムをお客様固有のプロセスに合わせて最適化することができます。また、試運転プロセスなどの一般的なユースケースを飛躍的に簡略化することができます。これは、カスタマイズ機能を使用して、試運転時に安全回路を一時的に無効化して検査を実施し、試運転完了後は、特に設定変更や検証を実施することなく、安全回路を有効化し、アプリケーションを再稼動することができます。

アプリケーションにおける高い柔軟性:

- カスタマイズ機能により実行時の柔軟なモジュール化を実現
- CADツール内で安全アプリケーションの事前設計が可能
- 量産機の生産に使いやすい TwinSAFE Loader/Userツール
- TwinCAT3なしで実行時のモジュール設定変更が可能

TwinSAFEソフトウェアの ワークフローが一目瞭然:

設計/開発

リスクアセスメント

仕様

TwinCAT 3 セーフティエディタ

- TwinCAT 3統合
- FBD
- セーフティC*

* セーフティCは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

CAD ツール

- CADツール内で安全プロジェクトを事前設計

TC3 XCAD インターフェイス*

- 安全プロジェクト自動生成のためのプラグイン

* TE1130 CADシミュレーションインターフェイスは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

Codesys



TwinCAT 3 と TwinCAT 2

ベッコフは、安全アプリケーションの開発のためにTwinCAT2とTwinCAT3のソフトウェアを提供しています。TwinCAT2では、TwinSAFEロジック搭載機EL6900、EL6930、KL6904に限り使用することができます。TwinCAT3では、KL6904を除くすべてのTwinSAFEロジック搭載機を使用することができます。

TC3 XCADインターフェイス*

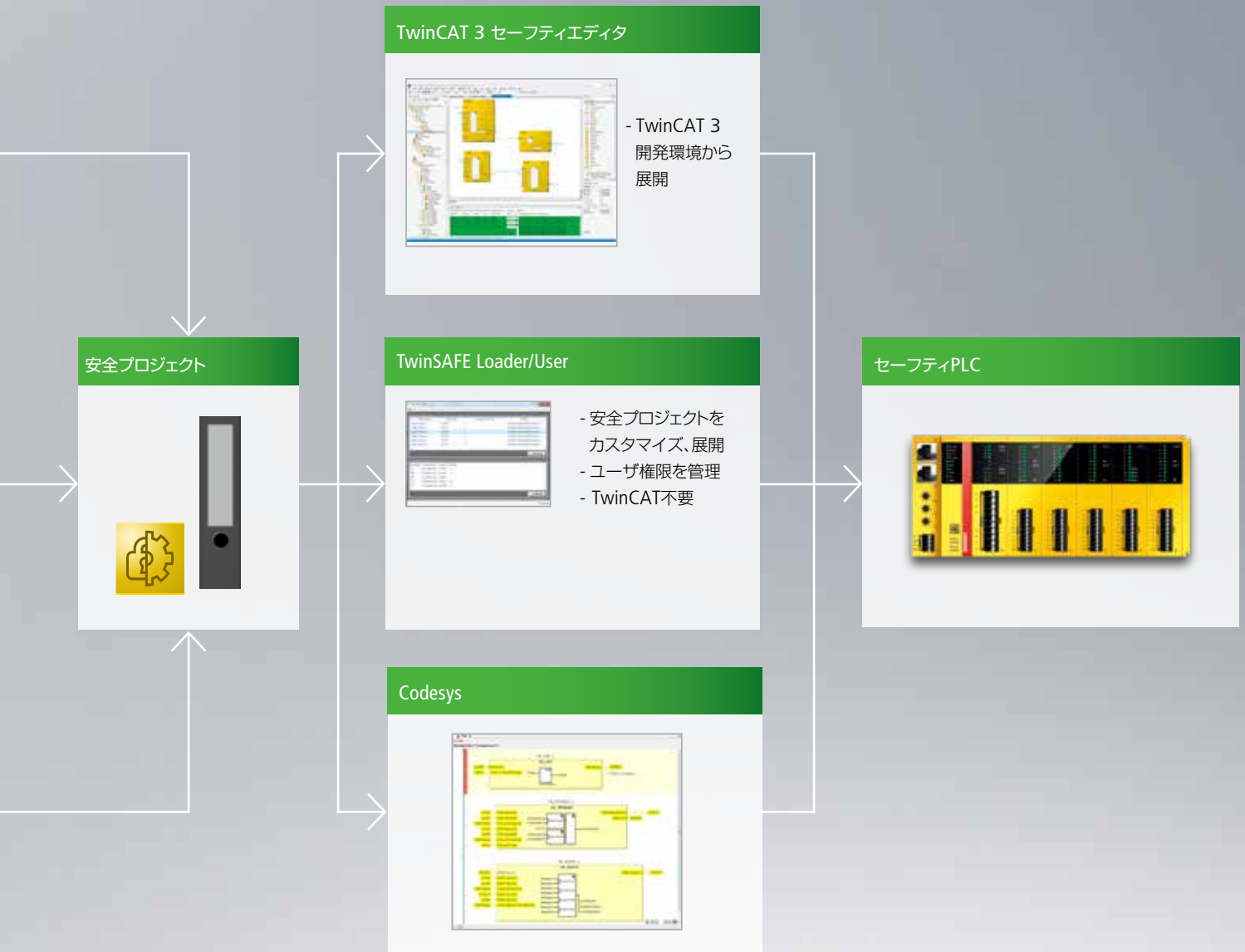
ベッコフは、安全アプリケーションをCADツール内で直接作成するオプションも提供しています。TC3 XCADインターフェイス*を使用するとCADで作成したアプリケーションを、完全に機能するTwinCAT3のプロジェクトに変換し、最終的な開発をTwinCATで行うことができます。

* TE1130 CADシミュレーションインターフェイスは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

Codesys

ベッコフのTwinSAFEコンポーネントはCodesys Safetyソフトウェアにも対応しています。

展開



TwinSAFE Loader

TwinSAFE Loaderツールを使用すると、TwinCATエンジニアリング環境なしで安全プロジェクトをTwinSAFEロジック搭載機にダウンロードすることができます。TwinSAFE Loaderはお客様固有のプロセスに統合することのできるコマンドラインツールです。例えば、量産時に開発環境を使用することなく、TwinSAFEロジック搭載機に安全回路を書き込むことができます。さらにはTwinSAFE Loaderを使用することにより、実行環境で既存システムのカスタマイズを有効化することができます。ただし、お客様固有のプロセス環境でTwinSAFE Loaderを使用する場合は、ユーザマニュアルに記載のFMEDAに則ったリスク分析手法を遵守する必要があります。

TwinSAFE User

TwinSAFE Userは、TwinSAFEロジック搭載機のユーザ権限を管理することができるツールです。例えば、量産時に開発環境を使用することなく、TwinSAFEロジック搭載機にアクセスできるユーザ権限を設定、管理することができます。

TwinSAFEソフトウェアはあらゆるワークフローをサポート:

- 開発プロセスにおける包括的なサポート
- 開発ツールを自由に選択可能
- さまざまなシステム展開方法

アプリケーションガイドで 簡単に安全アプリケーションを実装

セーフティ機能の一覧

BECKHOFF New Automation Technology Circuit examples

2.14 Light grid (Category 4, PL e)

The light grid has two OSSD outputs (Output Signal Switching Device) which are wired to safe inputs of an EL 1904. The testing of the inputs is not active, since the OSSD outputs carry out their own test. Furthermore, the signals are checked for disappearing (DSD test). The feedback loop is used to use a safe input. Testing is active for this input. The contactors K1 and K2 are connected in parallel to the safe output. Current measurement and testing of the output are active for the output.

2.14.1 Parameters of the safe input and output terminals

EL 1904	
Parameter	Value
Sensor test channel 1 active	No
Sensor test channel 2 active	No
Sensor test channel 3 active	Yes
Sensor test channel 4 active	Yes
Logic channel 1 and 2	Asynchronous evaluation OSSD
Logic channel 3 and 4	Single Logic

EL 2904	
Parameter	Value
Current measurement active	Yes
Output test pulses active	Yes

Application Guide TwinSAFE - version 1.8.0 88

TwinSAFEコンポーネントのパラメータ設定方法などを含む、すべての安全機能について詳しく説明しています。

ブロック構造と出力パラメータ

Circuit examples BECKHOFF New Automation Technology

2.14.2 Block formation and safety loops

2.14.2.1 Safety function 1

2.14.3 Calculation

2.14.3.1 PFDa / MTTFa / B10a - values

Component	Value
EL1904 - PFDa	1.11E-09
EL2904 - PFDa	1.25E-09
EL8000 - PFDa	1.02E-08
Light grid - PFDa	1.50E-08
K1 - B10a	1.50E-09
K2 - B10a	1.50E-09
Days of operation (d _{op})	230
Hours of operation / day (h _{op})	18
Cycle time (minutes) (T _{cycle})	5 (12x per hour)
Lifetime (T _L)	20 years = 175200 hours

ブロック回路図と出力パラメータはすべての安全機能について記載されています。

安全パラメータの計算方法

$$MTTF_{e}(EL1904) = \frac{(1 - DC(EL1904))}{FFH(EL1904)} = \frac{(1 - 0.99)}{1.11E - 09 \cdot 0.8760 \cdot 10^3} = \frac{0.01}{9.72E - 06} = 1020.8y$$

$$MTTF_{e}(EL6900) = \frac{(1 - DC(EL6900))}{FFH(EL6900)} = \frac{(1 - 0.99)}{1.03E - 09 \cdot 0.8760 \cdot 10^3} = \frac{0.01}{9.02E - 06} = 1108.6y$$

$$MTTF_{e}(EL2904) = \frac{(1 - DC(EL2904))}{FFH(EL2904)} = \frac{(1 - 0.99)}{1.25E - 09 \cdot 0.8760 \cdot 10^3} = \frac{0.01}{1.1E - 05} = 912.2y$$

$$MTTF_{e}(\text{light grid}) = \frac{(1 - DC(\text{light grid}))}{FFH(\text{light grid})} = \frac{(1 - 0.99)}{1.58E - 09 \cdot 0.8760 \cdot 10^3} = \frac{0.01}{1.38E - 04} = 76.1y$$

$$MTTF_{oper} = \frac{1}{\frac{1}{76.1y} + \frac{1}{1020.8y} + \frac{1}{1108.6y} + \frac{1}{912.2y} + \frac{1}{294.4y}} = 51.3y$$

$$DC_{oper} = \frac{\frac{0.01}{76.1} + \frac{0.01}{1020.8} + \frac{0.01}{1108.6} + \frac{0.01}{912.2} + \frac{0.01}{294.4}}{\frac{1}{76.1} + \frac{1}{1020.8} + \frac{1}{1108.6} + \frac{1}{912.2} + \frac{1}{294.4}} = 99.0\%$$

安全パラメータの計算方法は、安全機能を使用する環境に合わせて簡単に計算できるように、分かりやすく詳細に説明されています。

安全カテゴリの決定

Note		Category					
1		This structure is possible up to category 4 at the most through the use of the type 4 (category 4) light grid.					
Designation for each channel		MTTF _e	Range for each channel				
low			3 years ≤ MTTF _e < 10 years				
medium			10 years ≤ MTTF _e < 30 years				
high			30 years ≤ MTTF _e < 100 years				
Designation		DC _{oper}	Range				
none			DC < 60 %				
low			60 % ≤ DC < 90 %				
medium			90 % ≤ DC < 99 %				
high			99 % ≤ DC				
Category	0	1	2	2	3	3	4
MTTF _e / DC	none	none	low	medium	low	medium	high
low	a	-	a	b	b	c	-
medium	b	-	b	c	c	d	-
high	-	c	c	d	d	d	e

適切な安全カテゴリを決定するために、安全カテゴリの分類について詳しく説明しています。

アプリケーションガイド

高度な安全機能の設計を簡単に実現するために、ベッコフのウェブサイトからTwinSAFEアプリケーションガイドをダウンロードいただけます。このドキュメントにはTwinSAFEのサンプルアプリケーションと、よく使用される安全機能の一覧がまとめられています。各サンプルは、ハードウェアコンポーネントの相互接続、および安全アプリケーション内部のマッピングについて示しています。すなわち、認証済みファンクションブロックの実装と、入出力コンポーネントのパラメータ設定について説明しています。さらに、TÜV SÜDの権限に

より確認されたそれぞれの安全性レベルの検証は、サンプルごとに実行されます。つまり、サンプルはそのままアプリケーションに適用することもできますし、特定の要件に合わせて適用することもできます。

概念設計から実装まで包括的にサポート:

- 充実したサンプルアプリケーションの数々は継続的に拡張
- 安全アプリケーションの適切な実装を可能にする最善のサポート
- 安全の受け入れに関する詳細なドキュメントを通じ、変更されたアプリケーションに簡単に適応

高度にモジュール化された TwinSAFE製品ポートフォリオ:

入力、ロジック、出力 ※TwinSAFEコントローラ対応

EL2911 EtherCATターミナル、4チャンネル デジタル
1チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 10 A$

EL1957* EtherCATターミナル、8チャンネル デジタル
4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$

EP1957 EtherCATボックス、8チャンネル デジタル
4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$

EJ1957 EtherCATプラグインモジュール、8チャンネル
4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$

EK1960 TwinSAFEコンパクトコントローラ
安全入力 x20、安全出力 x24
リレー出力 x4 (オプション)

AX81xx-0100 サーボドライブ、TwinSAFEオプション

AX82xx-0100 サーボドライブ、TwinSAFEオプション

入力、ロジック ※安全入力、TwinSAFEロジック対応



EL1918 EtherCATターミナル、8チャンネル デジタル入力、24 V DC

EP1918 EtherCATボックス、8チャンネル デジタル入力、24 V DC

EJ1914 EtherCATプラグインモジュール、4チャンネル デジタル入力、24 V DC

EJ1918 EtherCATプラグインモジュール、4チャンネル デジタル入力、24 V DC

入力 ※安全入力、TwinSAFEロジック非対応

TwinSAFE

EL1904 EtherCATターミナル、4チャンネル デジタル入力、24 V DC

EK1914 EtherCATカブラ、標準/安全 デジタル入出力内蔵型
安全入力 x2、安全出力 x2、標準入力 x4、標準出力 x4、 $I_{max} = 0.5 A$

EP1908-0002 EtherCATボックス、8チャンネル デジタル入力、24 V DC

KL1904 パスターミナル、4チャンネル デジタル入力、24 V DC

TwinSAFE SC

EL3124-0090 EtherCATターミナル、4チャンネル アナログ入力、4~20 mA、差動入力、16ビット

EL3314-0090 EtherCATターミナル、4チャンネル 入力、熱電対、断線検出機能付き

EL5021-0090 EtherCATターミナル、1チャンネルSinCosエンコーダインターフェイス、1 V_{PP}

EP3174-0092 EtherCATボックス、4チャンネル アナログ入力、±10 V または 0/4~20 mA、
差動入力、16ビット

ロジック専用 ※TwinSAFEコントローラ対応

FBDによる開発

EL6910 EtherCATターミナル、TwinSAFEロジック

EL6900 EtherCATターミナル、TwinSAFEロジック

EL6930 EtherCATターミナル、TwinSAFEロジック

EJ6910 EtherCATプラグインモジュール、TwinSAFEロジック

セーフティC*による開発

TwinCATセーフティPLC* ソフトウェアベース
セーフティコントローラ

セーフティソリューションに関する詳細情報はベッコフウェブサイトをご覧ください ▶ www.beckhoff.co.jp/TwinSAFE



ローラ、安全入出力付き
デジタル入力
アナログ入力
デジタル出力
アナログ出力
デジタル入力、アナログ出力
モーション、1軸
モーション、2軸

ロジック、出力 ※安全出力、TwinSAFEロジック対応
EL2912* EtherCATターミナル、2チャンネルデジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 2.3 A$
EJ2914 EtherCATプラグインモジュール、4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$
EJ2918 EtherCATプラグインモジュール、8チャンネルデジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$
KL6904 バスターミナル、4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$

安全(PLC)
安全PLC
安全PLC
安全PLC、PROFIsafeゲートウェイ
TwinSAFEロジック

出力 ※安全出力、TwinSAFEロジック非対応
I/O
EL2904 EtherCATターミナル、4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$
EK1914 EtherCATケーブル、標準/安全 デジタル入出力内蔵型 安全入力 x2、安全出力 x2、標準入力 x4、標準出力 x4、 $I_{max} = 0.5 A$
KL2904 バスターミナル、4チャンネル デジタル出力、24 V DC、 $I_{max} = 0.5 A$
モーション
AX5000 デジタルコンパクトサーボドライブ
AX5801-0200 TwinSAFEドライブオプションカード、最大 40 A、STO、SS1
AX5805-0000 TwinSAFEドライブオプションカード、最大 40 A、STO、SS1、SS2、SOS、SLS、SDI
AX5806-0000 TwinSAFEドライブオプションカード、最大 60 A、STO、SS1、SS2、SOS、SLS、SDI

* TwinCATセーフティPLCおよびセーフティCは、現在開発中です。
発売時期についてはお問い合わせください。

* EL1957/EL2912の発売時期についてはお問い合わせください。

Beckhoff : 世界に広がる ネットワーク

ベッコフは、PC制御の専門メーカーとして、長年にわたりオープンな自動化ソリューションを開発してきました。産業用PC、各種フィールドバス対応I/O、ドライブテクノロジー、自動制御ソフトウェアから、制御盤フリーを実現するモジュール式制御ユニットにいたるまで、豊富な製品ラインナップを誇ります。単体の機器として使用するだけでなく、複数の製品を組み合わせた1つの制御システムとしてシームレスに活用できるベッコフ製品があらゆる産業のニーズにお応えします。

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、高度なビルディングオートメーションまで、幅広い用途に応用できる汎用的でオープンな自動制御ソリューションを意味します。

1980年の会社設立以来、ベッコフはPC制御技術を使用した画期的な製品やソリューションを次々に生み出してきました。このたゆまない研究開発の努力はベッコフ成長の原動力です。現在の業界標準となっている自動化技術の多くは、ベッコフにより市場に導入されたものです。自動化技術史のマイルストーンと言えるベッコフのPC制御理念、Lightbusシステム、パスターミ

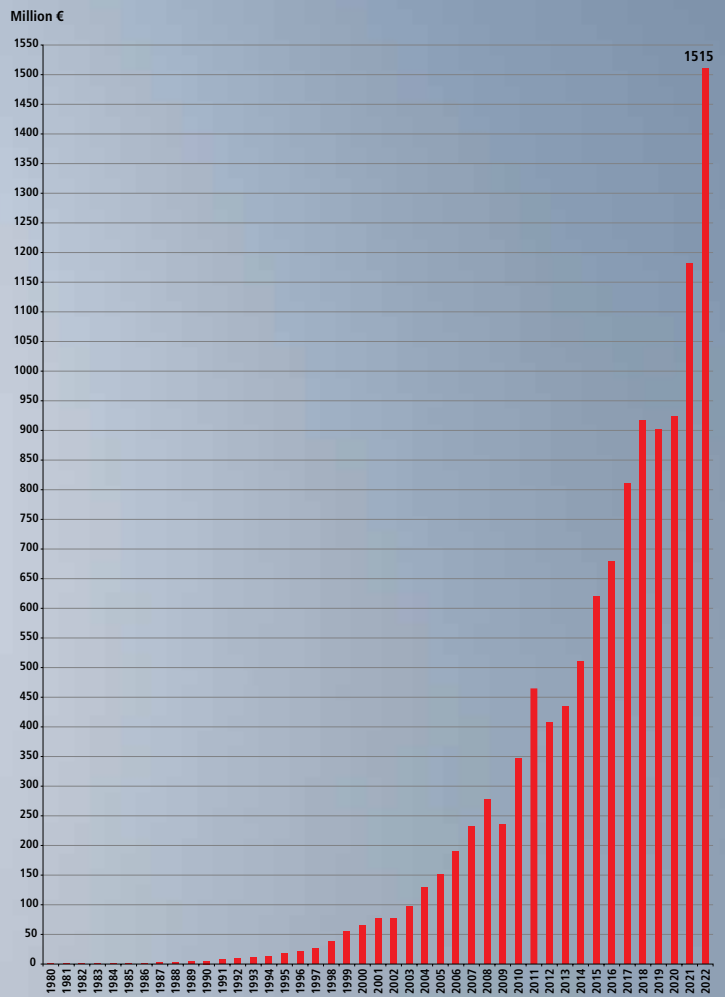


ナル、TwinCATオートメーションソフトウェアの研究開発は、従来の制御技術に代わる高性能技術として市場に受け入れられてきました。次世代の最先端制御アプリケーションで使用できる、さらに先を見据えた高性能技術が、リアルタイムのイーサネットソリューションEtherCATによって実現されます。

本社概要:

- 総売上高 (2022年): 15億1,500万€ (+28%)
- 所在地: フェアル (ドイツ)
- マネージングオーナー: Hans Beckhoff
- 総従業員数: 5,680名
- エンジニア: 2,200名
- 支社: 世界40社
- ドイツ国内営業/研究開発拠点: 24ヶ所
- 代理店: 世界75ヶ国以上

▶ www.beckhoff.com



総売上高の推移 (2023年3月現在)

■ 本社
● 支社
■ 代理店

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

FAX: 045-650-1613

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 11/2018

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。

写真提供: © iStockphoto.com/Tashi-Delek