



セーフティセンサ カスケード接続 機種選定用ガイドライン

インダストリアル セーフティシステム

SICK
Sensor Intelligence.

各種安全保護装置を カスケード接続することにより、 機械の安全な停止を実現

すべての業界において大規模な機械システムに共通することは、多種多様な範囲の機械装置分野に対し、さまざまな安全防護装置が必要とされます。複雑になればなるほど、統合の要件もいっそう複雑になります。ただし、使用されるすべてのセーフティセンサの目的は同じであり、危険な状況や故障が生じたときに、機械の安全な停止を実現することです。

大きな課題となるのは、すべてのセーフティセンサに対応することです。ジックのソリューションは、セーフティセンサカスケード接続により、実現を可能にします。



ジックのセーフティセンサカスケード接続

- ・設置時間を最大75%節約
- ・必要なセーフティ入力の数を削減
- ・省配線化を実現

ジックのソリューション 5

個別配線 6

無電圧接点を備えたセーフティセンサ
カスケード接続 7

デュアルチャンネルOSSD出力を
備えたセーフティセンサカスケード
接続 8

Flexi Loopによる
セーフティセンサカスケード接続 ... 9

選択ガイドとご注文情報 12

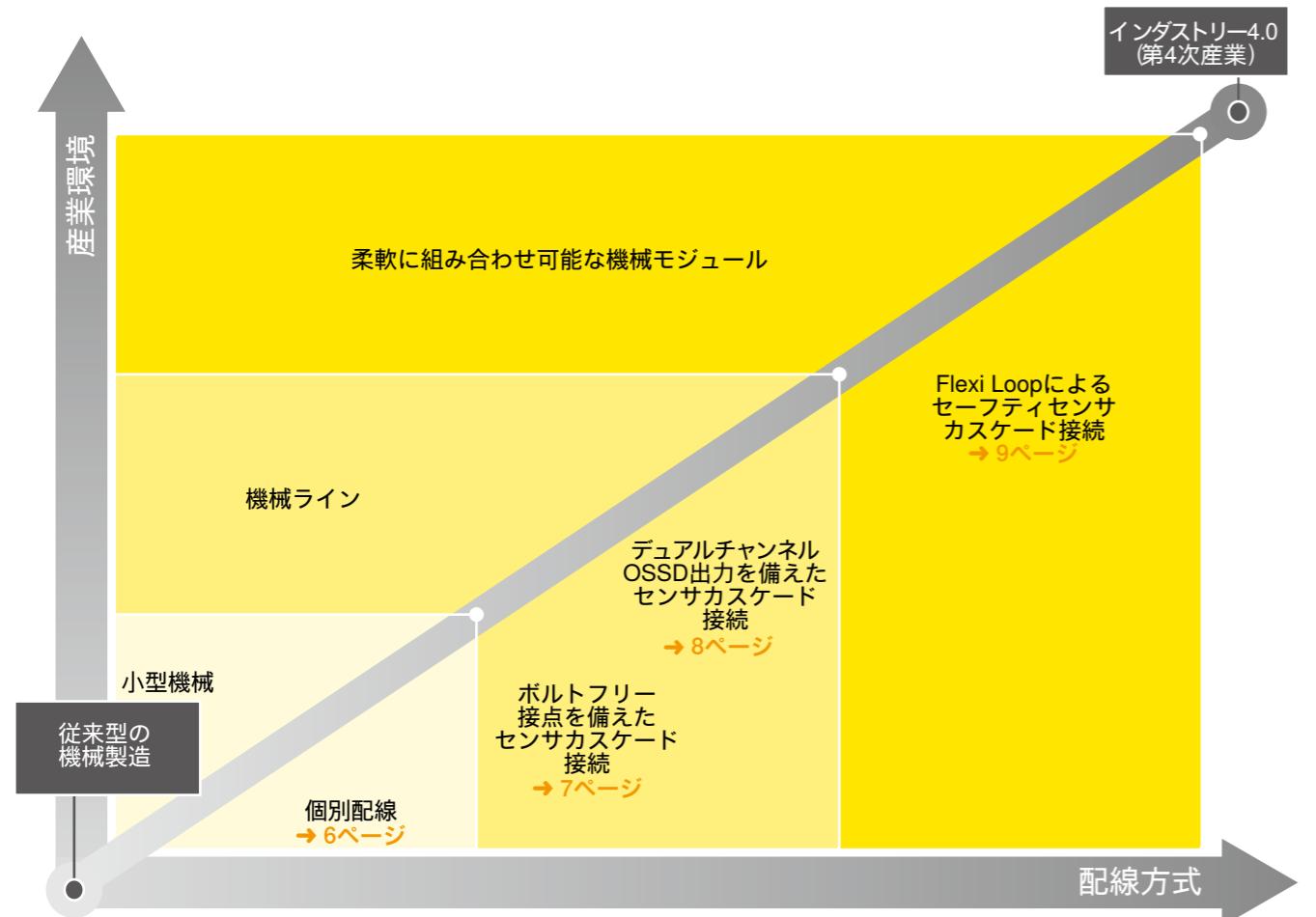
付録/用語解説 22

あらゆる要件に適合する 最適ソリューション

さまざまな産業分野、さまざまなタスク、さまざまな要件が存在し、現代の産業は、ますます多様化の一途をたどっています。このような環境においては信頼できるパートナーの存在が重要です。それがジックです。ジックでは、あらゆるお客様向けに、センサ配線のための適切なソリューションを提供しています。

- ・ 小型の機械を製造し、必要なセンサを個別に接続している 従来型の機械製造
- ・ 複数のシンプルな安全防護装置をカスケード接続が必要な機械システム

必要とする配線方式により、最適なソリューションを選択することができます。



安全性	故障の検出と安全な状態の確保
★★★★★	すべての故障は検出されない
★★★★★	すべての故障が検出される
診断	どの安全装置が作動し、どの故障が発生しているかの判別
★★★★★	診断オプションなし
★★★★★	保護装置上のLEDを使用した診断の拡張とアプリケーション診断出力
配線	配線の複雑さ、資材コスト、必要な時間
★★★★★	複雑度の高い配線
★★★★★	複雑度の低い配線

コストパフォーマンス	コンポーネントの資材コスト、取り付けのコスト、安全評価に必要とされるセーフティ入力数
★★★★★	総コスト高い
★★★★★	総コスト低い
柔軟性	さまざまなセンサの組み合わせオプション、ソリューション拡張の可能性
★★★★★	特定の製品形式のみ、カスケード接続に使用可能、拡張は複雑
★★★★★	1つのカスケード接続にさまざまなセンサを組み合わせることが可能、新規のセンサを使用してシンプルにソリューションの拡張が可能

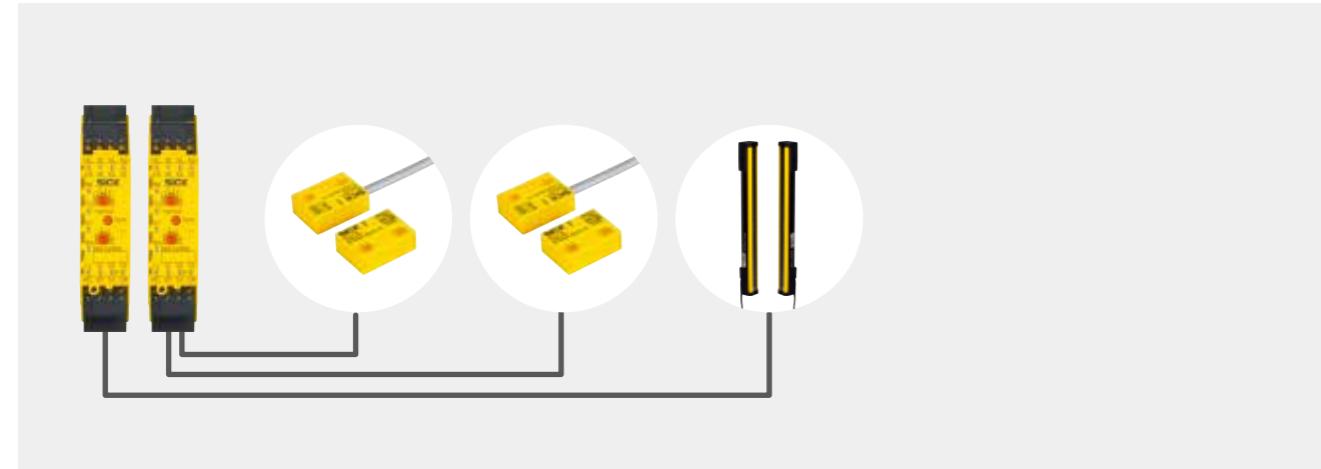
ジックのソリューション

	個別配線	無電圧接点を備えたセンサカスケード接続	デュアルチャンネルOSSD出力を備えたセンサカスケード接続	Flexi Loopによるセーフティセンサカスケード接続
安全性	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
診断	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
配線	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
コストパフォーマンス	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
柔軟性	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
分類	安全かつ確立されたソリューション	安全性の要件が比較的低い場合のコストパフォーマンスに優れたソリューション	OSSD出力を備えたセンサによるセーフティソリューション	柔軟、革新的、安全

各種配線方式の詳細

個別配線

安全かつ確立されたソリューション

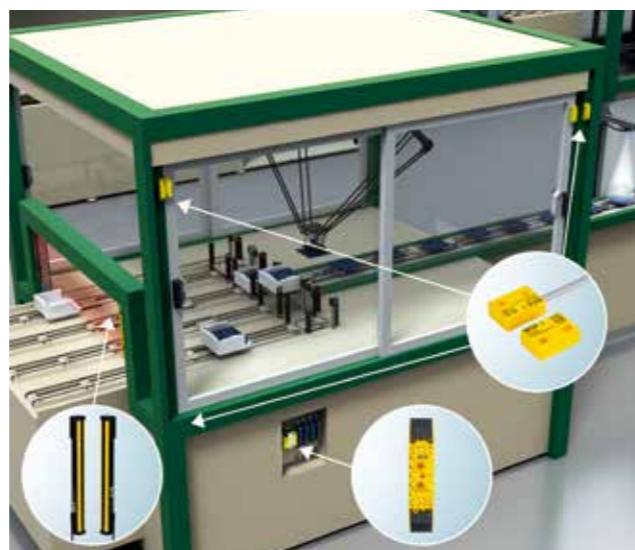


個別配線は確立された配線方式であり、接続するセンサ数が少ない場合や異なる型式のセンサを接続する場合に適しています。

- + 故障発生時の個別診断により、故障したセンサの特定が容易であるため、最高レベルの安全性と優れた診断オプションを備える
- + すべての型式のセンサを接続可能

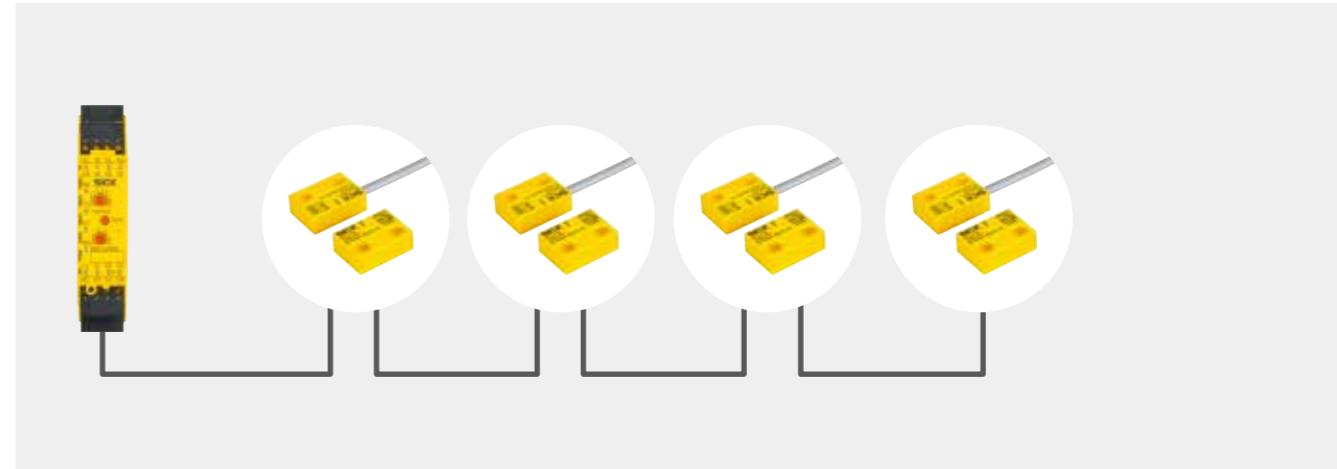
- センサごとに評価ユニットまでケーブルを個別に用意する必要があるため、配線がきわめて複雑
- 追加の評価ユニットや入力拡張モジュール用として制御ユニットに大きなスペースが必要
- 配線が複雑で拡張がきわめて困難なため、柔軟性が限定的

安全性	★★★★★
診断	★★★★★
配線	★★★★★
コストパフォーマンス	★★★★★
柔軟性	★★★★★



無電圧接点を備えたセーフティセンサカスケード接続

安全性の要件が低い場合のコストパフォーマンスに優れたソリューション



センサ数が少なく、低要件(作動が低頻度など)の場合、無電圧接点を備えたセンサ(電気機械式スイッチ、磁気セーフティスイッチなど)のハードウェアー直接接続という選択肢があります。

- + 個別配線と比較して配線の複雑度が低い
- + 高いコストパフォーマンス

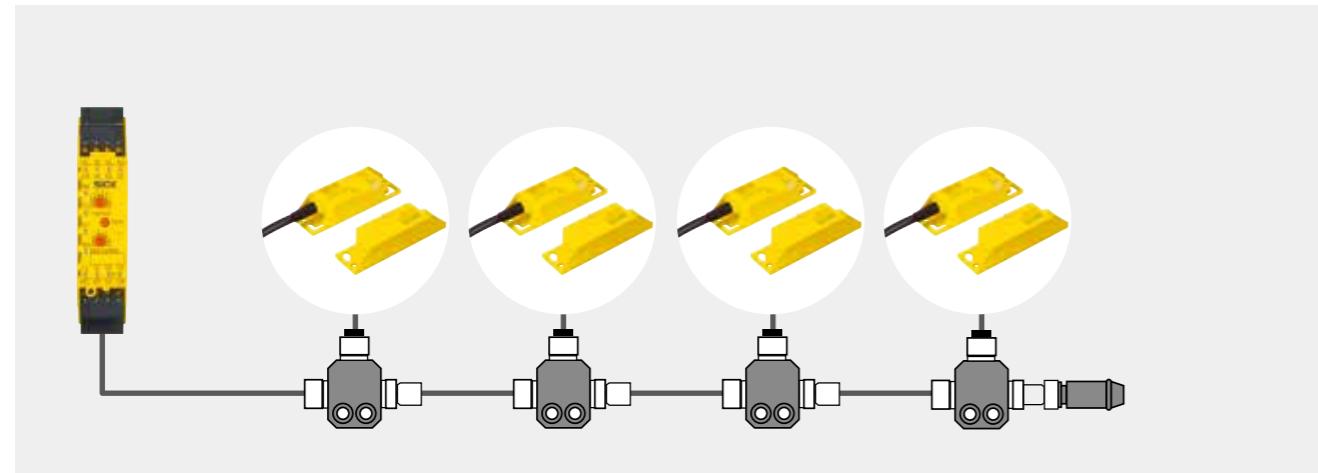
- 安全性が限定的であり、フォールトマスキングの可能性によりパフォーマンスレベルが低下する
[付録22ページ](#)
- 診断オプションなし
- この方式では等価無電圧接点(N/OまたはN/C)を備えたセンサしか配線できないため、柔軟性が低い

安全性	★★★★★
診断	★★★★★
配線	★★★★★
コストパフォーマンス	★★★★★
柔軟性	★★★★★



デュアルチャンネルOSSD出力を備えた セーフティセンサカスケード接続

OSSD出力を備えたセンサによるセーフティソリューション



ジックのトランスポンダセーフティスイッチTR4 DirectなどのデュアルチャンネルOSSD出力を備えたセンサ経由でセンサカスケード接続を構築できます。TR4 Directのカスケード可能な8ピンタイプは、デュアルチャンネルOSSD出力を持ち、T型コネクタを使用して簡単にセンサカスケード接続ができます。

- + 安全な制御システムに簡単にカスケード接続が可能
- + デュアルチャンネルOSSD出力からのテスト信号により最高レベルの安全性と故障の即時認識を実現。そのため、TR4 Directトランスポンダセーフティスイッチは最大30台をカスケード接続した場合にもパフォーマンスレベルPL eに適合
- + M12プラグコネクタおよびT型コネクタを使用して個々のセンサをきわめてシンプルに配線可能

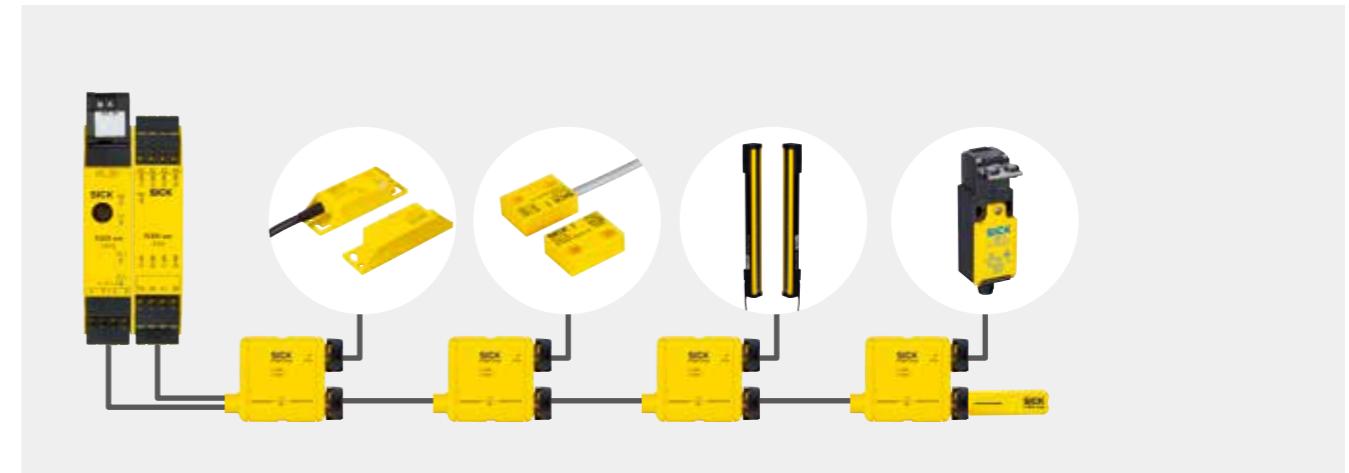
- センサのLED表示器による限定的な診断オプション
- デュアルチャンネルOSSD出力を備えたセーフティセンサ(TR4 Directなど)しかセンサカスケード接続できないため、柔軟性が低い

安全性	★★★★★
診断	★★★★☆
配線	★★★★★
コストパフォーマンス	★★★★★
柔軟性	★★★★☆



FLEXI LOOPによるセーフティセンサカスケード接続

柔軟かつ革新的なセーフティソリューション



高いコストパフォーマンスと診断機能により、Flexi Loopは、各種セーフティスイッチのセンサカスケード接続に最適なソリューションです。

- + 異なる構造のセーフティセンサを最大32台までカスケード接続した場合にも、最高レベルの安全性に準拠
- + 拡張され診断機能により、上位機種へ各種情報の直接伝送が可能
- + M12配線テクノロジーを使用し、きわめてシンプルかつ省配線化により、コストを削減

- + ユーザーフレンドリーな操作性により、素早く簡単に構築可能
- + 他社製のセンサを使用する場合にも、最高レベルの柔軟性と互換性を発揮
- + 既存の機械への取り付けも容易

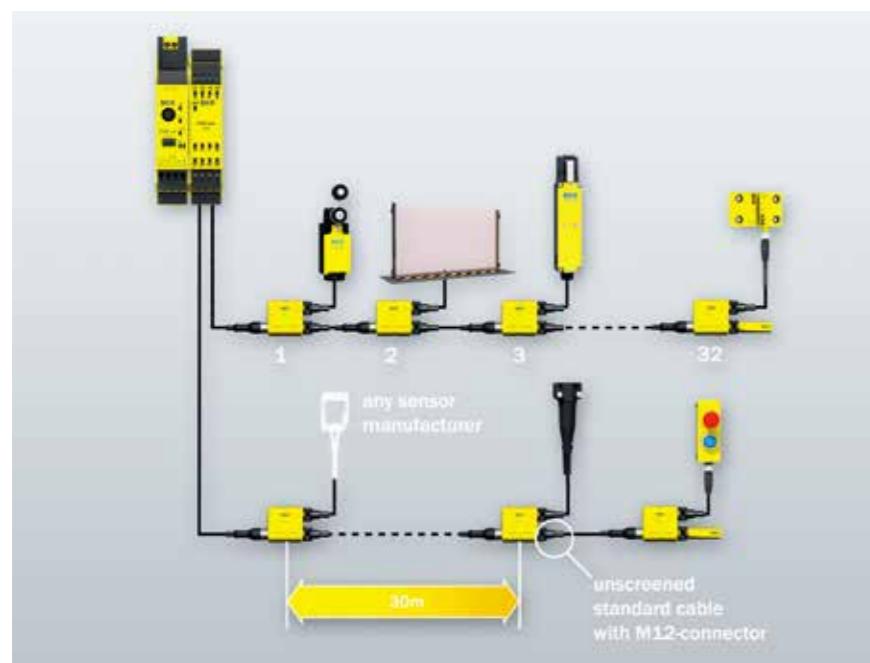
安全性	★★★★★
診断	★★★★★
配線	★★★★★
コストパフォーマンス	★★★★★
柔軟性	★★★★★



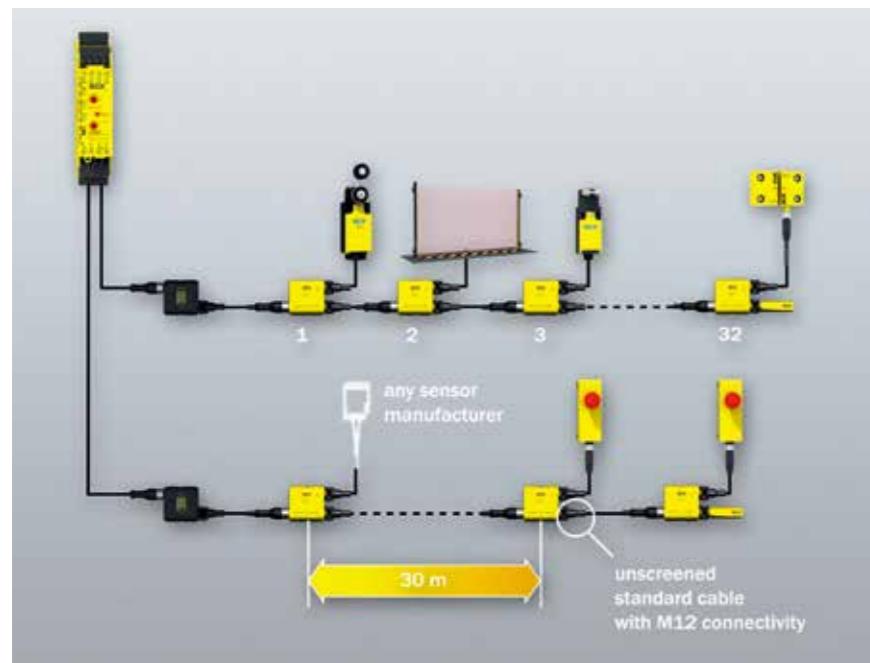
Flexi Loopの
詳細

FLEXI LOOPによる充実した選択肢

優れた柔軟性: ジックでは、セーフティコントローラのさまざまな要件に最適なソリューションも提供しています。



まず、Flexi Softセーフティコントローラです。このモジュール式のコントローラは直感的に扱え、ソフトウェアを使用して簡単かつ自由に構成できます。2008年以降、セーフティテクノロジー業界において、Flexi Softはベストセラーのセーフティコントローラの1つです。広範なメインモジュール、拡張モジュール、モーション制御モジュール、ゲートウェイを使用することにより、お客様のセーフティアプリケーションに対応するカスタムソリューションを実現できます。さらに、最大32台のスイッチおよびセンサのセーフティカスケード接続が可能なFlexi Loopと連係することにより、大規模な機械システムの保護に最適です。



Flexi Classicセーフティコントローラは、シンプルな制御タスクに最適なソリューションです。危険な状態や故障の発生時の機械的即座停止を効率的に保証します。Flexi Classicを使用する場合の最大の利点は、ソフトウェアなしでロジックが生成されることです。操作はきわめて簡単。ユーザーは、ロータリースイッチを使用してモジュール上で構成の設定や調節を直接行えます。Flexi Loopへの接続は、Flexi Loopマスター/ノード経由で実行できます。

Flexi Softの明快かつ詳細な診断オプション

セーフティカスケード接続以外の方式には、重大な欠点があります。診断オプションに限度があるために不必要的ダウンタイムを生じ、メンテナンスおよび修復のコストが増大します。

Flexi Loopでは、この問題が解消されます

- ・ 詳細な情報を提供し、どのセーフティセンサが作動しているのかとその原因(正常動作かセンサ故障か)の判別が可能
- ・ セーフティカスケード全体の監視
- ・ すべての情報がソフトウェアロジックで処理が可能
- ・ 必要な情報を各種ゲートウェイ経由で、上位機種へ伝送可能
- ・ マシンインターフェースで情報を可視化することにより空転時間を短縮



セーフティリレー概要およびご注文情報

デバイスの単純な足し算にとどまらない効果: 1 + 1 = 3

ジックのセーフティソリューションにより作業の効率化が可能になります。その理念はシンプルです。ジックのFlexi Loop対応セーフティセンサとFlexi Loopノードの組み合わせで最大32倍以上の効率化を実現することです。セーフティコントローラ(Flexi Softなど)に接続することにより、お客様の要件に合わせたセーフティカスケード接続を、お客様の機械システムの複雑さに合わせて構築できます。個々のデバイスを組み合わせることにより、それらの単純な足し算ではなく、セーフティカスケード接続の付加価値が得られます。

■ = セーフティシリーズ接続。

セーフティセンサ		Flexi Loop			
		無電圧接続用		デュアルチャンネルOSSD出力用	
		FLN-EMSS0000105 5-ピン	FLN-EMSS1100108 8-ピン	FLN-OSSD1000105 5-ピン	FLN-OSSD1100108 8-ピン
電気機械式セーフティスイッチ					
	i12S	■			
	i16S	■			
	i110S	■			
	i10 Lock		■		
	i110 Lock		■		
非接触型セーフティスイッチ					
	RE13 / RE23	■			
	RE27		■		
	TR4 Direct			■	■
	IN3000 Direct			■	
	IN4000 Direct			■	
セーフティコマンドデバイス					
	i110RP	■			
	i150RP	■			
	ES11-SA1xx	■			
	ES11-Sx2xx / ES11-Sx4xx		■		
セーフティライトカーテン					
	deTec4 Core			■	
	deTec2 Core			■	
セーフティ・マルチビームセンサ					
	M4000 Advanced Curtain			■	
	M4000 Advanced			■	

Flexi Loop

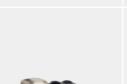
外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	デュアルチャンネル等価入力タイプのメカニカルセーフティスイッチ	M12, 5-ピン	FLN-EMSS0000105	1061711
		M12, 8-ピン	FLN-EMSS1100108	1061712
	デュアルチャンネルOSSD出力タイプのセーフティセンサ	M12, 5-ピン	FLN-OSSD1000105	1061709
		M12, 8-ピン	FLN-OSSD1100108	1061710
	Flexi LoopチェーンをFlexi Classicに接続し、動作中およびコミッショニング中のシステムを監視するためのFlexi Loopマスター/ノード	M12, 5-ピン	FLA-MSTR00001	1061713
	Flexi LoopチェーンをFlexi Classicに接続し、動作中およびコミッショニング中のシステムを監視するためのFlexi Loopマスター/ノード。IO-LINK搭載。	M12, 5-ピン	FLA-MSTR00002	1067650

電気機械式セーフティスイッチ

セパレートアクチュエータ付セーフティスイッチ: i12S, i16S, i110S

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	2 N/C, 6 N の保持力	M12, 4-ピン	i12-SA205	1064506
	2 N/C, 15 N の保持力		i12-SB215	1064507
	2 N/C, 30 N の保持力		i16-SA205	1064508
	2 N/C, 12 N の保持力		i110-SA225	1064509

セーフティロッキングデバイス: i10 Lock, i110 Lock

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	機械的ロッキングデバイス、1300 N のロッキング力、2 N/C ロックモニタリング、1 N/C ドアモニタリング	M12, 8-ピン	i10-M0454	6045055
	電気的ロッキングデバイス、1300 N のロッキング力、2 N/C ロックモニタリング、1 N/C ドアモニタリング		i10-E0454	6045056
	電気的ロッキングデバイス、1300 N のロッキング力、1 N/C ロックモニタリング、2 N/C ドアモニタリング	M12, 8-ピン	i10-E0354	6053788
	機械的ロッキングデバイス、2500 N のロッキング力、2 N/C ロックモニタリング、1 N/C ドアモニタリング		i110-M0454	6051602
	電気的ロッキングデバイス、2500 N のロッキング力、2 N/C ロックモニタリング、1 N/C ドアモニタリング	M12, 8-ピン	i110-E0454	6051603
	電気的ロッキングデバイス、2500 N のロッキング力、1 N/C ロックモニタリング、2 N/C ドアモニタリング		i110-E0354	6053945

非接触型セーフティスイッチ

磁気型セーフティスイッチ: RE1、RE2

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	RE1、安全出力、2 N/O、安全なスイッチオン距離 7 mm	M12, 4-ピン	RE13-SA64	1062540
	RE2、安全出力、2 N/O、安全なスイッチオン距離 9 mm	M12, 4-ピン	RE23-SA64	1062542
	RE2、安全出力、2 N/O + 1 発光ダイオード付きシグナル接点、安全なスイッチオン距離9 mm	M12, 8-ピン	RE27-SA68LS04	1065233

TR4 Direct トランスポンダ型セーフティスイッチ

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	円筒型タイプ M18 / M18、安全出力スイッチオン距離 15 mm、マルチコード	M12, 5-ピン	TR4-SAM02C	6052849
	円筒型タイプ M18 / M18、安全出力スイッチオン距離 15 mm、ユニコード		TR4-SAU02C	6051947
	円筒型タイプ M18 / M30、安全出力スイッチオン距離 25 mm、マルチコード		TR4-SBM02C	6051948
	円筒型タイプ M18 / M30、安全出力スイッチオン距離 25 mm、ユニコード		TR4-SBU02C	6051949
	角型タイプ、安全出力スイッチオン距離 15 mm、マルチコード		TR4-SDM02C	6034573
	角型タイプ、安全出力スイッチオン距離 15 mm、ユニコード		TR4-SDU02C	6034577
	角型タイプ、境界エリア表示機能有、安全出力スイッチオン距離 15 mm、マルチコード		TR4-SEM02C	6034578
	角型タイプ、境界エリア表示機能有、安全出力スイッチオン距離 15 mm、ユニコード		TR4-SEU02C	6034583
	角型タイプ、境界エリア表示機能、磁力によるポジション保持機能有、安全出力スイッチオン距離 15 mm、マルチコード		TR4-SFM02C	6034591
	角型タイプ、境界エリア表示機能、磁力によるポジション保持機能有、安全出力スイッチオン距離 15 mm、ユニコード		TR4-SFU02C	6036678

誘導型近接セーフティスイッチ: IN3000 Direct、IN4000 Direct

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	円筒型タイプ M30、非面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 15 mm、最大 PL dまで	M12, 4-ピン	IN30-E0208K	6044655
	円筒型タイプ M18、非面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 8 mm、最大 PL dまで		IN30-E0305K	6034576
	円筒型タイプ M18、面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 5 mm、最大 PL dまで		IN30-E0206K	6034581
	円筒型タイプ M12、非面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 4 mm、最大 PL dまで		IN30-E0407K	6034582
	角型タイプ、非面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 15 mm、最大 PL dまで		IN40-E0101K	6027388
	角型タイプ、非面一取付タイプ、安全出力スイッチオン距離 20 mm、最大 PL dまで		IN40-E0109K	6050281

セーフティコマンドデバイス

ローププルスイッチ: i110RP、i150RP

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	2 N/C、ロープ長最大 30 m	M12, 4-ピン	i110-RP224	1064510
	2 N/C、ロープ長最大 30 m		i150-RP224	1064511

非常停止用押ボタンスイッチ: ES11

外観	仕様	接続タイプ	型式	製品番号
	非常停止用押ボタンユニット、2 N/C	M12, 4-ピン	ES11-SA1A4	6051327
	非常停止用押ボタン(LED点灯タイプ)、2 N/C	M12, 8-ピン	ES11-SA2B8	6051328
	非常停止用押ボタン(点灯型リセットボタン付)、2 N/C / 1 N/O	M12, 8-ピン	ES11-SC4D8	6051329

セーフティライトカーテン

deTec4 Core

deTec4 Coreには以下の品目が含まれます。

- 投光器
 - 受光器
 - 受光器本体
 - QuickFix ブラケット(2個)
 - テストロッド(セーフティ・ライトカーテンの最小検出物体の径サイズ)
 - ラベル「重要インフォメーション」
 - 取扱説明書 CD-ROM

アプリケーション	スタンドアローンシステム
接続タイプ	システム接続 メスコネクタ、M12、5-ピン
タイプ	Type 4 (EN 61496)

- 最小検出物体: 14 mm
- 検出距離: 0 m ~ 7 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	C4C-SA03010A10000	1211450	C4C-EA03010A10000	1211463
450 mm	C4C-SA04510A10000	1211469	C4C-EA04510A10000	1211470
600 mm	C4C-SA06010A10000	1211471	C4C-EA06010A10000	1211472
750 mm	C4C-SA07510A10000	1211473	C4C-EA07510A10000	1211474
900 mm	C4C-SA09010A10000	1211475	C4C-EA09010A10000	1211515
1,050 mm	C4C-SA10510A10000	1211476	C4C-EA10510A10000	1211477
1,200 mm	C4C-SA12010A10000	1211478	C4C-EA12010A10000	1211479
1,350 mm	C4C-SA13510A10000	1211480	C4C-EA13510A10000	1211481
1,500 mm	C4C-SA15010A10000	1211482	C4C-EA15010A10000	1211483
1,650 mm	C4C-SA16510A10000	1211484	C4C-EA16510A10000	1211485
1,800 mm	C4C-SA18010A10000	1211486	C4C-EA18010A10000	1211487
1,950 mm	C4C-SA19510A10000	1211488	C4C-EA19510A10000	1211489
2,100 mm	C4C-SA21010A10000	1211490	C4C-EA21010A10000	1211491

- 最小検出物体: 30 mm
- 検出距離: 0 m ~ 10 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	C4C-SA03030A10000	1211462	C4C-EA03030A10000	1211464
450 mm	C4C-SA04530A10000	1211492	C4C-EA04530A10000	1211493
600 mm	C4C-SA06030A10000	1211494	C4C-EA06030A10000	1211495
750 mm	C4C-SA07530A10000	1211496	C4C-EA07530A10000	1211497
900 mm	C4C-SA09030A10000	1211498	C4C-EA09030A10000	1211516
1,050 mm	C4C-SA10530A10000	1211499	C4C-EA10530A10000	1211500
1,200 mm	C4C-SA12030A10000	1211501	C4C-EA12030A10000	1211502
1,350 mm	C4C-SA13530A10000	1211503	C4C-EA13530A10000	1211504
1,500 mm	C4C-SA15030A10000	1211505	C4C-EA15030A10000	1211506
1,650 mm	C4C-SA16530A10000	1211507	C4C-EA16530A10000	1211508
1,800 mm	C4C-SA18030A10000	1211509	C4C-EA18030A10000	1211510



防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
1,950 mm	C4C-SA19530A10000	1211511	C4C-EA19530A10000	1211512
2,100 mm	C4C-SA21030A10000	1211513	C4C-EA21030A10000	1211514

deTec2 Core

deTec2 Coreには以下の品目が含まれます。

- 投光器
 - 受光器
 - 受光器本体
 - QuickFix ブラケット(2個)
 - テストロッド(セーフティ・ライトカーテンの最小検出物体の径サイズ)
 - ラベル「重要インフォメーション」
 - 取扱説明書 CD-ROM

アプリケーション	スタンドアローンシステム
接続タイプ	システム接続 メスコネクタ、M12、5-ピン
タイプ	Type 2 (EN 61496)

- 最小検出物体: 14 mm
- 検出距離: 0 m ~ 7 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	C2C-SA03010A10000	1213163	C2C-EA03010A10000	1213188
450 mm	C2C-SA04510A10000	1213189	C2C-EA04510A10000	1213190
600 mm	C2C-SA06010A10000	1213191	C2C-EA06010A10000	1213192
750 mm	C2C-SA07510A10000	1213193	C2C-EA07510A10000	1213194
900 mm	C2C-SA09010A10000	1213195	C2C-EA09010A10000	1213196
1,050 mm	C2C-SA10510A10000	1213197	C2C-EA10510A10000	1213198
1,200 mm	C2C-SA12010A10000	1213183	C2C-EA12010A10000	1213199

- 最小検出物体: 30 mm
- 検出距離: 0 m ~ 10 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	C2C-SA03030A10000	1213200	C2C-EA03030A10000	1213184
450 mm	C2C-SA04530A10000	1213202	C2C-EA04530A10000	1213203
600 mm	C2C-SA06030A10000	1213204	C2C-EA06030A10000	1213205
750 mm	C2C-SA07530A10000	1213206	C2C-EA07530A10000	1213207
900 mm	C2C-SA09030A10000	1213208	C2C-EA09030A10000	1213209
1,050 mm	C2C-SA10530A10000	1213210	C2C-EA10530A10000	1213211
1,200 mm	C2C-SA12030A10000	1213212	C2C-EA12030A10000	1213213
1,350 mm	C2C-SA13530A10000	1213214	C2C-EA13530A10000	1213215
1,500 mm	C2C-SA15030A10000	1213216	C2C-EA15030A10000	1213217
1,650 mm	C2C-SA16530A10000	1213218	C2C-EA16530A10000	1213219
1,800 mm	C2C-SA18030A10000	1213220	C2C-EA18030A10000	1213221
1,950 mm	C2C-SA19530A10000	1213222	C2C-EA19530A10000	1213223
2,100 mm	C2C-SA21030A10000	1213201	C2C-EA21030A10000	1213164

セーフティマルチビームセンサ

M4000 Advanced Curtain

M4000 Advanced Curtainには以下の品目が含まれます。

- 投光器
 - 受光器
 - 受光器本体
 - サイドブラケット用スライドナット(4個)
 - サイドブラケット用スライドナット(4個)
 - テストロッド
 - ラベル「重要インフォメーション」
 - 取扱説明書およびCDS
(設定診断ソフトウェア)DVD



アプリケーション	スタンドアローンシステム		
接続タイプ			
システム接続	ヒルシュマンオスコネクタ M26、12-ピン		
エクステンション接続	オスコネクタM12、5-ピン		
コンフィグレーション接続	メスコネクタ M8、4-ピン		

- 最小検出物体: 14 mm
- 検出距離: 0 m ~ 8 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	M40S-60A503AA0	1203262	M40E-60A503RB0	1203263
450 mm	M40S-61A503AA0	1203264	M40E-61A503RB0	1203265
600 mm	M40S-62A503AA0	1203266	M40E-62A503RB0	1203267
750 mm	M40S-63A503AA0	1203240	M40E-63A503RB0	1203241
900 mm	M40S-64A503AA0	1203268	M40E-64A503RB0	1203269
1,050 mm	M40S-65A503AA0	1203270	M40E-65A503RB0	1203271
1,350 mm	M40S-67A503AA0	1203274	M40E-67A503RB0	1203275
1,200 mm	M40S-66A503AA0	1203272	M40E-66A503RB0	1203273
1,500 mm	M40S-68A503AA0	1203276	M40E-68A503RB0	1203277
1,650 mm	M40S-69A503AA0	1203278	M40E-69A503RB0	1203279
1,800 mm	M40S-70A503AA0	1203250	M40E-70A503RB0	1203280

- 最小検出物体: 30 mm
- 検出距離: 0 m ~ 19 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	M40S-60A303AA0	1201570	M40E-60A303RB0	1201572
450 mm	M40S-61A303AA0	1201127	M40E-61A303RB0	1201214
600 mm	M40S-62A303AA0	1201463	M40E-62A303RB0	1201464
750 mm	M40S-63A303AA0	1201571	M40E-63A303RB0	1201573
900 mm	M40S-64A303AA0	1201441	M40E-64A303RB0	1201442
1,050 mm	M40S-65A303AA0	1201482	M40E-65A303RB0	1201483
1,200 mm	M40S-66A303AA0	1201036	M40E-66A303RB0	1201035
1,350 mm	M40S-67A303AA0	1203236	M40E-67A303RB0	1203242
1,500 mm	M40S-68A303AA0	1203237	M40E-68A303RB0	1203243
1,650 mm	M40S-69A303AA0	1203238	M40E-69A303RB0	1203244
1,800 mm	M40S-70A303AA0	1203239	M40E-70A303RB0	1203245

M4000 Advanced Curtain(LED表示灯組込型エンドキャップ装備)

アプリケーション	スタンドアローンシステム
接続タイプ	
システム接続	ヒルシュマンオスコネクタ M26、12-ピン
エクステンション接続	オスコネクタM12、5-ピン
コンフィグレーション接続	メスコネクタ M8、4-ピン

- 最小検出物体: 14 mm
- 検出距離: 0 m ~ 8 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	M40S-60A503AA0	1203262	M40E-60A523RB0	1205622
450 mm	M40S-61A503AA0	1203264	M40E-61A523RB0	1205623
600 mm	M40S-62A503AA0	1203266	M40E-62A523RB0	1205625
750 mm	M40S-63A503AA0	1203240	M40E-63A523RB0	1205303
900 mm	M40S-64A503AA0	1203268	M40E-64A523RB0	1205626
1,050 mm	M40S-65A503AA0	1203270	M40E-65A523RB0	1205627
1,200 mm	M40S-66A503AA0	1203272	M40E-66A523RB0	1204827
1,350 mm	M40S-67A503AA0	1203274	M40E-67A523RB0	1205628
1,500 mm	M40S-68A503AA0	1203276	M40E-68A523RB0	1203511
1,650 mm	M40S-69A503AA0	1203278	M40E-69A523RB0	1205629
1,800 mm	M40S-70A503AA0	1203250	M40E-70A523RB0	1204828

- 最小検出物体: 30 mm
- 検出距離: 0 m ~ 19 m

防護フィールド高	投光器		受光器	
	型式	製品番号	型式	製品番号
300 mm	M40S-60A303AA0	1201570	M40E-60A323RB0	1205630
450 mm	M40S-61A303AA0	1201127	M40E-61A323RB0	1205631
600 mm	M40S-62A303AA0	1201463	M40E-62A323RB0	1204362
750 mm	M40S-63A303AA0	1201571	M40E-63A323RB0	1205392
900 mm	M40S-64A303AA0	1201441	M40E-64A323RB0	1204680
1,050 mm	M40S-65A303AA0	1201482	M40E-65A323RB0	1205632
1,200 mm	M40S-66A303AA0	1201036	M40E-66A323RB0	1204764
1,350 mm	M40S-67A303AA0	1203236	M40E-67A323RB0	1205633
1,500 mm	M40S-68A303AA0	1203237	M40E-68A323RB0	1204598
1,650 mm	M40S-69A303AA0	1203238	M40E-69A323RB0	1205634
1,800 mm	M40S-70A303AA0	1203239	M40E-70A323RB0	1204829

ミューティング・スイッチングアンプ UE403

仕様	型式	製品番号
ミューティング・スイッチングアンプ UE403	UE403-A0930	1026287
 メスコネクタ、M26、12-ピン、ストレート / オスコネクタ、M12、5-ピン、ストレート、PUR、ハロゲンフリー、1 m	DSL-6182G01M034KM1	2072829

M4000 Advanced

M4000 Advanced には以下の品目が含まれます。

- 投光器
 - 受光器
 - 受光器本体
 - サイドブラケット用スライドナット(4個)
 - テストロッド
 - ラベル「重要インフォメーション」
 - 取扱説明書およびCDS(設定診断) DVD
- 検出距離: 0.5 m ~ 70 m(設定可能)

光軸数	光軸ピッチ	投光器		受光器	
		型式	製品番号	型式	製品番号
2	500 mm	M40S-025003AA0	1200060	M40E-025003RB0	1200065
	600 mm	M40S-026003AA0	1200070	M40E-026003RB0	1200096
3	220 mm	M40S-032203AA0	1200063	M40E-032203RB0	1200097
	400 mm	M40S-034003AA0	1200061	M40E-034003RB0	1200064
4	450 mm	M40S-034503AA0	1200071	M40E-034503RB0	1200098
	220 mm	M40S-042203AA0	1200072	M40E-042203RB0	1200099
5	300 mm	M40S-043003AA0	1200073	M40E-043003RB0	1200100
	220 mm	M40S-052203AA0	1200074	M40E-052203RB0	1200101
6	220 mm	M40S-062203AA0	1200075	M40E-062203RB0	1200102
	220 mm	M40S-072203AA0	1200076	M40E-072203RB0	1200103
8	220 mm	M40S-082203AA0	1200077	M40E-082203RB0	1200104

M4000 Advanced (組込型の光軸調整補助装置装備)

- 検出距離: 0.5 m ~ 70 m(設定可能)

光軸数	光軸ピッチ	投光器		受光器	
		型式	製品番号	型式	製品番号
2	500 mm	M40S-025013AA0	1200057	M40E-025013RB0	1200058
	600 mm	M40S-026013AA0	1200078	M40E-026013RB0	1200105
3	400 mm	M40S-034013AA0	1200069	M40E-034013RB0	1200106
	450 mm	M40S-034513AA0	1200082	M40E-034513RB0	1200107
4	300 mm	M40S-043013AA0	1200080	M40E-043013RB0	1200108



M4000 Advanced (LED表示灯組込型エンドキャップ装備)

- 検出距離: 0.5 m ~ 70 m(設定可能)

光軸数	光軸ピッチ	投光器		受光器	
		型式	製品番号	型式	製品番号
2	500 mm	M40S-025003AA0	1200060	M40E-025023RB0	1200062
	600 mm	M40S-026003AA0	1200070	M40E-026023RB0	1200079
3	220 mm	M40S-032203AA0	1200063	M40E-032223RB0	1200066
	400 mm	M40S-034003AA0	1200061	M40E-034023RB0	1200067
4	450 mm	M40S-034503AA0	1200071	M40E-034523RB0	1200081
	220 mm	M40S-042203AA0	1200072	M40E-042223RB0	1210279
5	300 mm	M40S-043003AA0	1200073	M40E-043023RB0	1200109
	220 mm	M40S-052203AA0	1200074	M40E-052223RB0	1208161
6	220 mm	M40S-062203AA0	1200075	M40E-062223RB0	1203850
	7	M40S-072203AA0	1200076	M40E-072223RB0	1201247
8	220 mm	M40S-082203AA0	1200077	M40E-082223RB0	1206683

M4000 Advanced (組込型の光軸調整補助装置とLED表示灯組込型エンドキャップ装備)

- 検出距離: 0.5 m ~ 70 m(設定可能)

光軸数	光軸ピッチ	投光器		受光器	
		型式	製品番号	型式	製品番号
2	500 mm	M40S-025013AA0	1200057	M40E-025033RB0	1200110
	600 mm	M40S-026013AA0	1200078	M40E-026033RB0	1200111
3	400 mm	M40S-034013AA0	1200069	M40E-034033RB0	1200068
	450 mm	M40S-034513AA0	1200082	M40E-034533RB0	1200112
4	300 mm	M40S-043013AA0	1200080	M40E-043033RB0	1200113

ミューティング・スイッチングアンプ UE403

仕様	型式	製品番号
ミューティング・スイッチングアンプ UE403	UE403-A0930	1026287
 メスコネクタ、M26、12-ピン、ストレート / オスコネクタ、M12、5-ピン、ストレート、PUR、ハロゲンフリー、1 m	DSL-6182G01M034KM1	2072829

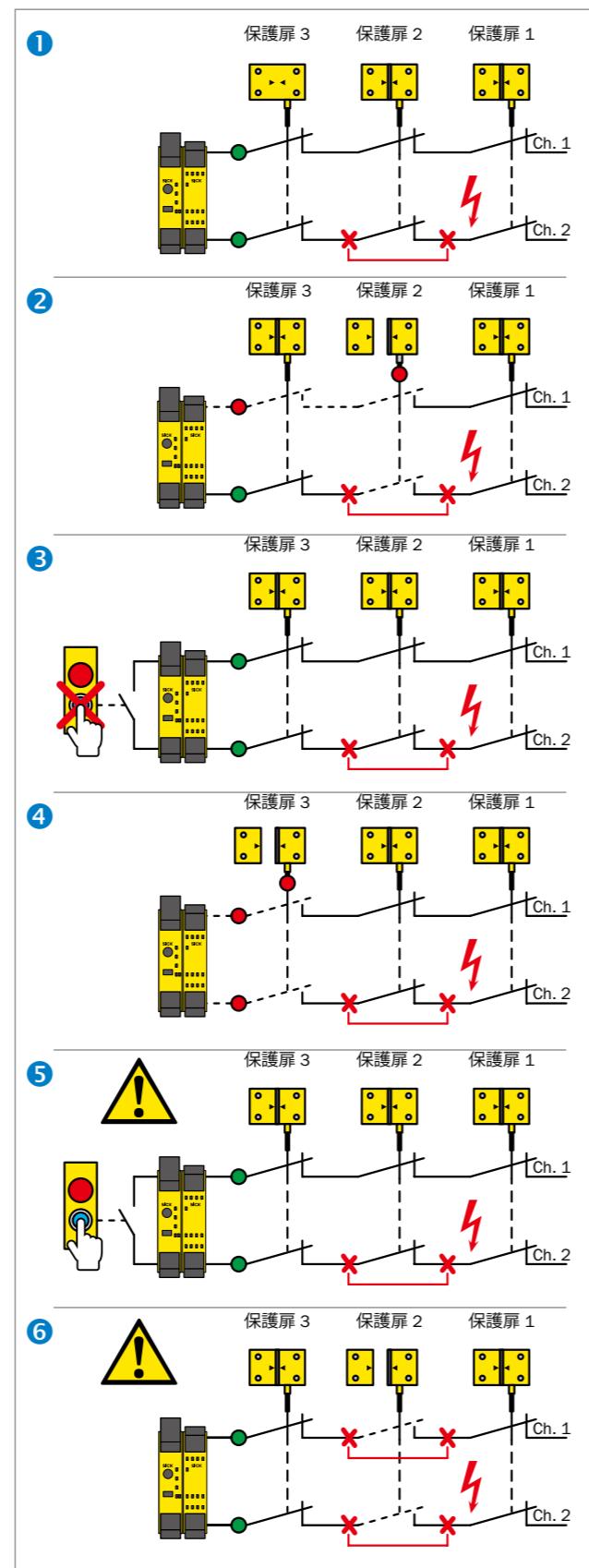
インターロック装置の無電圧接点の直列接続におけるフォールトマスキング

EN ISO 14119規格および近日発行のテクニカルレポートTR 24119の定義事項の中に、セーフティポジションセンサ(以降、セーフティスイッチと呼ぶ)の論理的直列接続に関する要件があります。無電圧接点を備えたセーフティスイッチの従来の直列接続における「フォールトマスキング」の可能性のリスクにより、達成可能なパフォーマンスレベルに限界を生じ、アプリケーションによっては直列接続が容認できなくなります。

フォールトマスキングは、無電圧接点を備えたスイッチの直列接続で発生する可能性のある現象です。この直列接続において、評価ユニットで行われる故障認識が他のセーフティスイッチの作動によってリセットされる可能性があります。その場合、実際の故障がマスクされ、インターロック回路が解除される可能性があります。すなわち、インターロック回路に実際の故障が発生しているにもかかわらず、危険な機械機能が動作する可能性があり、故障が蓄積された場合に、セーフティ機能が失われることを意味します。

フォールトマスキングの進展例

- ① 最初の故障発生(たとえば、ケーブルダメージによるセーフティスイッチ2の短絡)
- ② 故障が発生したセーフティスイッチが作動(保護扉2¹⁾が開き、再度閉じる)
- ③ 評価ユニットが不一致を認識して不具合状態とし、ロックアウトモード(リセット不能)に移行
- ④ テラブルシューティング中に、別のセーフティスイッチが作動(保護扉3¹⁾が開き、再度閉じる)このセーフティスイッチに故障は発生していないため、2つのチャンネルが同時に切断される。不一致がなくなる。
- ⑤ 評価ユニットの入力要件に適合するため、評価ユニットがリセットされて、最初の故障がマスクされる。
リセットされた評価ユニットは、危険な機械機能の動作を許可する。ただし、最初の故障は引き続き存在する。
- ⑥ 別のチャンネルで別の故障(たとえば、別のケーブルダメージが原因の故障)が発生しても、セーフティ機能が作動しない(たとえば、保護扉2¹⁾が開いても、評価ユニットは停止コマンドを発行しない)。



¹⁾ 標準的な用語では「可動式の物理的ガード」ですが、本書では「保護扉」という用語を使用しています。

予測されるトラブルシューティング中に、マシンオペレータが可動式の物理的ガード(保護扉、メンテナンスフラップなど)の1つを動作して故障がマスクされることを想定して、対応するDC

(Diagnostic Coverage:診断範囲)を考慮する必要があります(表1参照)。このため、パフォーマンスレベルがPL dまたはPL cに下がることがあります(表2参照)。

保護扉の数	頻繁 ¹⁾ に使用される保護扉の数	達成可能な最大DC
2 ~ 4	0	中
5 ~ 30	0	低
> 30	0	なし
1	1	中
2 ~ 4	1	低
≥ 5	1	なし
≥ 0	> 1	なし

Source: ISO/DTR 24119

¹⁾ 頻繁=1時間当たり2回以上聞く

表1 – 達成可能な最大DCを求めるための単純な手法

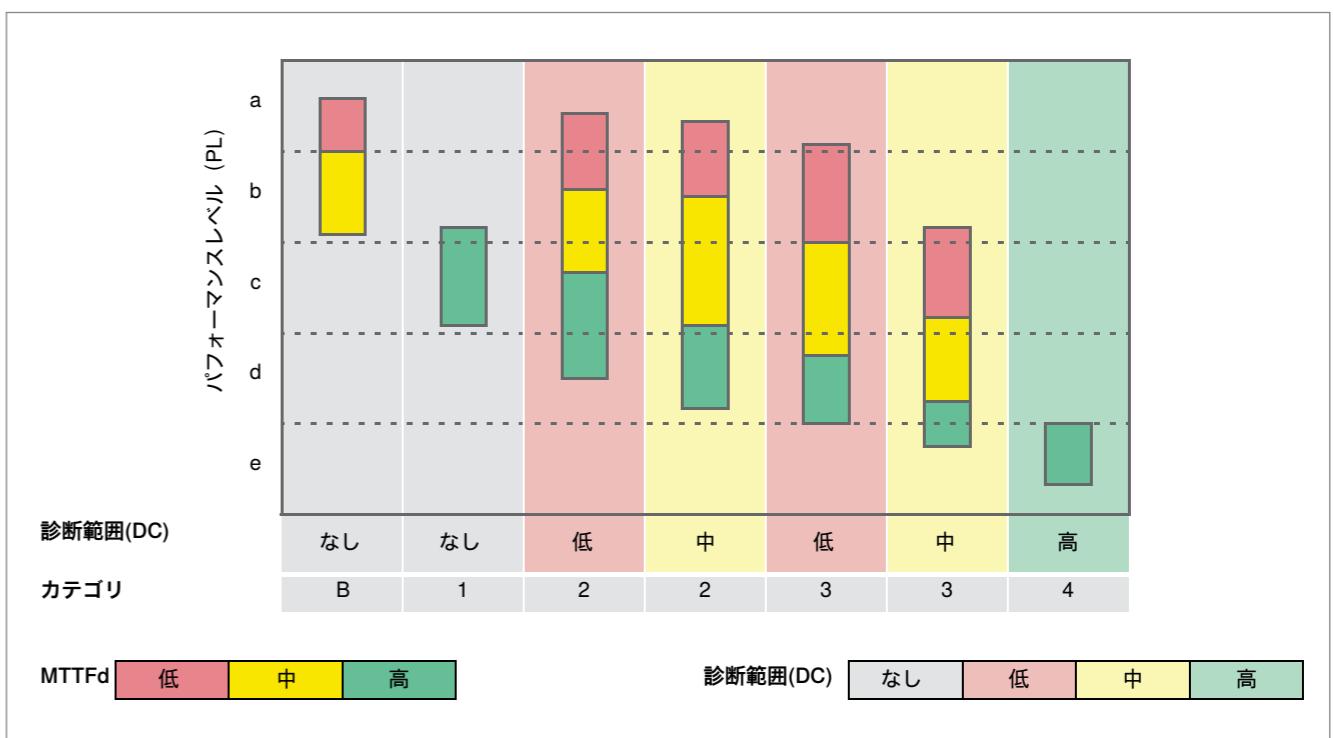
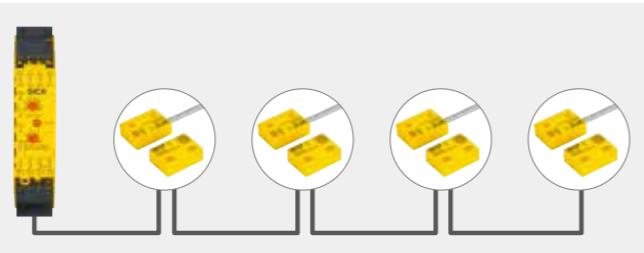


表2 – カテゴリ、DC、MTTFdとPLとの関係

フォールト
マスキングの例

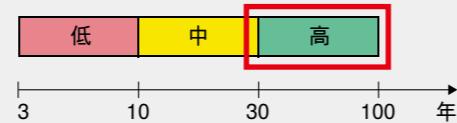
フォールトマスキング – 例1

4台の磁気セーフティスイッチを使用した直列接続



1. MTTFdの判定

- MTTFd (全体) = 高
 - 個々の保護扉の作動頻度、評価ユニットのスイッチング頻度全体、使用する装置のB10d値から判定



2. 診断範囲の判定 (DC)

- 診断範囲(DC) = 中
 - 4台の磁気セーフティスイッチが直列接続され、作動が1時間あたり1回未満の場合

保護扉の数	頻繁に使用される保護扉の数	達成可能な最大DC
2 ~ 4	0	中
≥ 0	> 1	なし

3. カテゴリの判定

- カテゴリ3またはカテゴリ4
 - セーフティスイッチはデュアルチャンネル方式で接続されている: 共通原因故障(CCF)に対して十分な対応策が存在するかどうかに応じて、カテゴリ3またはカテゴリ4を選択



→ 達成可能な最大PL = PL e、
保護扉が頻繁に使用される場合 = 最大でPL c

直列接続内のセーフティスイッチの数が少ない場合、特定の条件(配線のタイプ、低作動回数、など)においては、フォールトマスキングの確率は限定的になります。したがって、直列接続も高いパフォーマンスレベルで許容可能です。ただし、通常動作中に、複数の扉が同時に開くとフォールトマスキングが発生する可能性があり、診断範囲が「なし」に限定され、その結果パフォーマンスレベルは最大がPL cまで下がります。

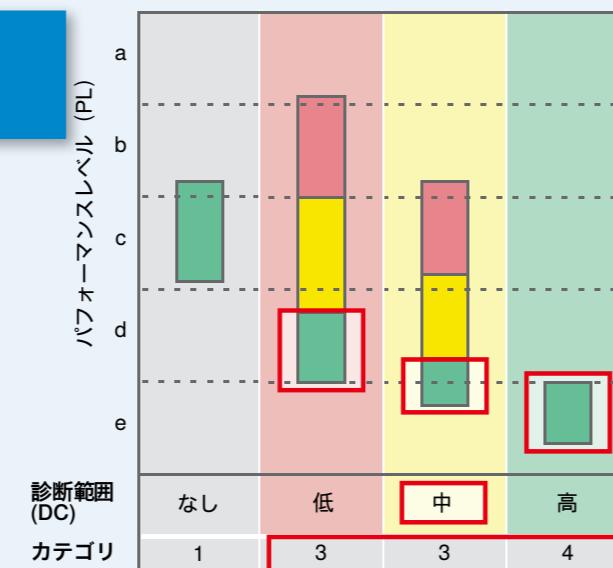


Image source: Guide for Safe Machinery, 04/23/2014, pages 3-80

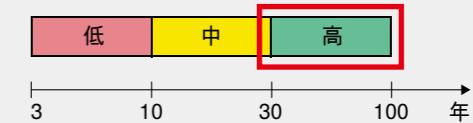
フォールトマスキング – 例2

5台の磁気セーフティスイッチを使用した直列接続



1. MTTFdの判定

- MTTFd (全体) = 高
 - 個々の保護扉の作動頻度、評価ユニットのスイッチング頻度全体、使用する装置のB10d値から判定



2. 診断範囲の判定 (DC)

- 診断範囲(DC) = 低
 - 5台の磁気セーフティスイッチが直列接続され、作動が1時間あたり1回未満の場合

保護扉の数	頻繁に使用される保護扉の数	達成可能な最大DC
5 ~ 30	0	低
≥ 0	> 1	なし

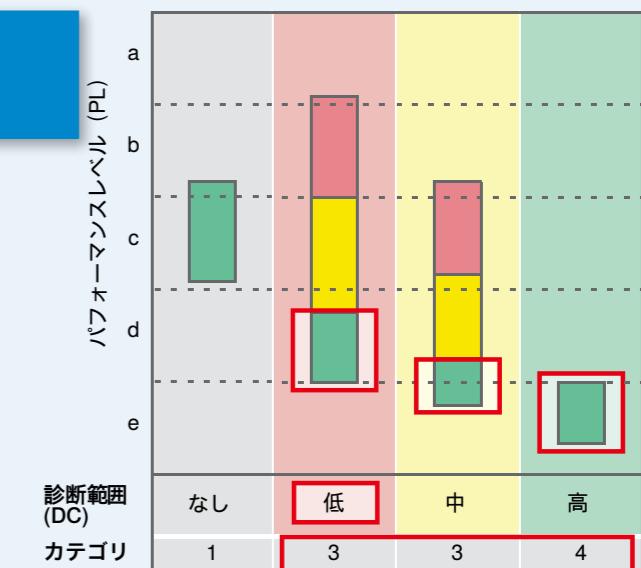
3. カテゴリの判定

- カテゴリ3またはカテゴリ4
 - セーフティスイッチはデュアルチャンネル方式で接続されている: 共通原因故障(CCF)に対して十分な対応策が存在するかどうかに応じて、カテゴリ3またはカテゴリ4を選択



→ 達成可能な最大PL = PL d、
保護扉が頻繁に使用される場合 = 最大でPL c

直列接続内のセーフティスイッチの数が増えるにつれ、フォールトマスキングの確率も上昇するため、これが達成可能な最大DCに影響します。すなわち、全体のMTTFd値が高い場合でも、最大PL dのパフォーマンスレベルしか達成できません。通常動作中に複数の扉が同時に開く可能性がある場合や、保護扉が1時間当たり2回以上開く場合には、フォールトマスキングの確率が特に高くなり(診断範囲DC = 「なし」)、その結果パフォーマンスレベルは最大がPL cにまで下がります。



イメージ出典: Guide for Safe Machinery, 04/23/2014, pages 3-80

SICK概要

SICKは、工場、物流、プロセスオートメーションのためのインテリジェントセンサおよびセンサソリューションの大手メーカーです。全世界に7,000人以上の社員と50社以上の子会社を擁するSICKは、お客様にとって常に身近な存在です。ユニークな製品・サービス種目は、工程の安全確実かつ効率的な管理、労災からの個人の保護、環境へのダメージの防止のための最適の基盤を生み出します。

SICKは、様々な産業に関する豊富な経験を有し、各産業の工程と要求事項を理解しています。SICKは、インテリジェントセンサを通じ、お客様がまさに必要とするものを提供できます。欧州、アジア、北米のアプリケーションセンターでは、お客様の仕様書に従ってシステムソリューションが試験され、最適化されます。こうしたすべてがSICKを信頼できるサプライヤー兼開発パートナーにしています。

SICKのご提供種目の締めくくりは包括的なサービスです。SICK LifeTime Servicesは、機械のライフサイクル全体を通じてサポートを提供し、安全と生産性を確保します。

SICKにとって、それこそが「センサインテリジェンス」です。

グローバルなプレゼンス:

オーストラリア、ベルギー／ルクセンブルク、ブラジル、チェコ共和国、カナダ、中国、デンマーク、ドイツ、スペイン、フランス、英国、インド、イスラエル、イタリア、日本、メキシコ、オランダ、ノルウェー、オーストリア、ポーランド、ルーマニア、ロシア、スイス、シンガポール、スロベニア、南アフリカ、韓国、ハンガリー、フィンランド、スウェーデン、台湾、トルコ、UAE、米国。

すべての主要工業国の現地法人・代理店等の詳細につきましては、www.sick.jpをご覧ください。



Sensor Intelligence.

ジック株式会社

本社・営業部 〒164-0012 東京都中野区本町1-32-2/ハーモニータワー13階
TEL 03-5309-2112 FAX 03-5309-2113
名古屋営業所 〒460-0008 名古屋市中区栄2-13-1名古屋パークプレイス4階
TEL 052-684-6775 FAX 052-684-6776
西日本事業所 〒650-0047 神戸市中央区港島南町5-5-2神戸国際ビジネスセンター6階
TEL 078-306-1501 FAX 078-306-1503

