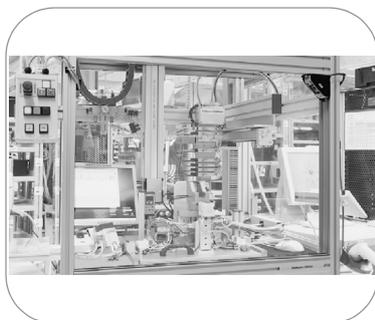
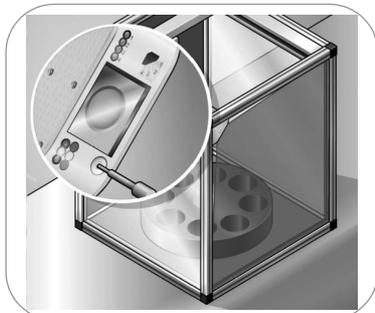


# 安全カメラ ユーザーズマニュアル



## お客様へのご注意

本装置の設置、構成および操作について、本マニュアルおよび参考資料に記載された資料に目を通してから、本製品の設置、構成、操作、メンテナンスを行なってください。ユーザは適用されるすべての条例、法律、規格要件に加えて、設置、配線指示に熟知している必要があります。

設置、調整、供用開始、使用、組立て、分解、メンテナンスを含めた作業は、適切な実施基準に従って適切な訓練を受けた作業員しか実施しないでください。

本装置を製造メーカーの指定した方法以外で使用した場合、装置の保護機能が低下する可能性があります。

Rockwell Automation, Inc. は、いかなる場合も、本機器の使用または適用により発生した間接的または派生的な損害について一切の責任を負いません。

本書で使用した図表やプログラム例は内容を理解しやすくするためのものであり、その結果としての動作を保証するものではありません。個々の用途については数値や条件が変わることが多いため、当社では図表やプログラム例に基づいて実際に使用した場合の結果については責任を負いません。

本書に記載されている情報、回路、機器、装置、ソフトウェアの利用に関して特許上の問題が発生しても、当社は一切責任を負いません。製品改良のため、仕様などを予告なく変更することがあります。

Rockwell Automation, Inc. の書面による許可なく本書の全部または一部を複製することは禁じられています。

本書を通じて、特定の状況下で起こりうる人体または装置の損傷に対する警告および注意を示します。



**警告**：本書内の「警告」は、人身傷害または死亡、物的損害、または経済的損失の原因となる可能性がある、危険な環境での爆発を引き起こす可能性のある操作や状況に関する情報を示します。



**注意**：本書内の「注意」は人身傷害または死亡、物的損害、または経済的損失の原因となる可能性がある操作や状況に関する情報を示します。危険を示し、危険を防止し、結果を認識する助けとなるよう注意を促します。

### 重要

本書内の「重要」は、製品を正しく使用および理解するために特に重要な事項を示します。

装置上、または装置内にあるラベルは、特別な注意事項に関するものです。



**感電の危険**：危険な電圧が存在する恐れがあることを知らせるために、ドライブやモータなどの装置または装置の内部にラベルを貼っています。



**やけどの危険**：表面が危険な温度になっている恐れがあることを知らせるために、ドライブやモータなどの装置または装置の内部にラベルを貼っています。



**アーク閃光の危険**：モータ・コントロール・センタなどの装置上、または装置内にあるラベルは、閃光アークなどが発生する可能性があることを警告します。閃光アークにより、重傷または死亡に至る恐れがあります。適切な保護具 (PPE) を着用してください。作業の安全と保護具 (PPE) に必要な規制要件を順守してください。

**重要**：本製品を日本国外に輸出する際、日本国政府の許可が必要な場合がありますので、事前に当社までご相談ください。

本版は、442L-UM004A-EN-P - December, 2014 の和訳です。442L-UM004A-EN-P を正文といたします。

<b>第 1 章</b>	<b>本書について</b> .....	<b>1</b>
	本書の目的.....	1
	対象読者.....	1
	情報の詳細レベル.....	1
	適用範囲.....	1
	略語.....	2
	記号.....	2
<b>第 2 章</b>	<b>安全について</b> .....	<b>3</b>
	資格を持つ安全作業者.....	3
	装置のアプリケーション.....	3
	適切な使用方法.....	4
	安全に関する一般的な注意事項と保護対策.....	4
	環境保護.....	5
	廃棄.....	5
	分別.....	5
<b>第 3 章</b>	<b>製品の説明</b> .....	<b>6</b>
	特別な機能.....	6
	装置の動作原理.....	6
	アプリケーション例.....	7
	構成可能な機能.....	8
	再起動インターロック.....	8
	リセット.....	9
	外部デバイスモニタ (EDM).....	10
	ステータスインジケータ.....	10
	SC300 のステータス LED.....	10
	SC300 の診断 LED.....	11
<b>第 4 章</b>	<b>取付け</b> .....	<b>12</b>
	保護領域の寸法のチェック.....	12
	分解能 20mm で可能な保護領域の寸法.....	12
	分解能 24mm で可能な保護領域の寸法.....	13
	分解能 30mm で可能な保護領域の寸法.....	13
	安全距離の決定.....	13
	prEN ISO 13 855 および EN ISO 13 857 に準拠した安全距離.....	14
	OSHA および ANSI が適用された場合の安全距離.....	16
	モニタされない領域の発生の防止.....	17
	安全カメラシステムの取付け手順.....	19
	フレーム上への取付け.....	20
	フレーム内への取付け.....	21
	反射テープの取付け.....	21
<b>第 5 章</b>	<b>電氣的接続</b> .....	<b>24</b>
	システム接続 M12 × 8.....	25
	SC300 の接続.....	25
	外部デバイスモニタ (EDM) なし、内部再起動インターロックなし、 ティーチ用外部キー操作式押しボタンなし.....	25
	外部デバイスモニタ (EDM) あり、内部再起動インターロックあり、 ティーチ用外部キー操作式押しボタンあり.....	26

	同期がとられた 2 台の SC300.....	27
	接続図.....	28
<b>第 6 章</b>	<b>アプリケーション例 .....</b>	<b>32</b>
	SC300 を 1 台使用したアプリケーション.....	32
	2 台の SC300 を使用したアプリケーション.....	32
	3 方向から安全にアクセスできるアプリケーション (人間工学に基づく作業環境設計).....	33
	材料をワークステーションに自動搬送するアプリケーション.....	34
<b>第 7 章</b>	<b>立上げ .....</b>	<b>35</b>
	テストに関する注意事項.....	35
	事前立上げテスト.....	35
	資格を持つ安全作業による保護装置の定期検査.....	35
	専門家または認可を受けた作業による保護装置のテスト.....	35
<b>第 8 章</b>	<b>構成 .....</b>	<b>37</b>
	ティーチ.....	37
	内部再起動インターロック.....	38
	外部デバイスモニタ.....	39
	内部ティーチキーのロック.....	40
<b>第 9 章</b>	<b>手入れとメンテナンス.....</b>	<b>41</b>
<b>第 10 章</b>	<b>フォルト診断.....</b>	<b>43</b>
	フォルトまたはエラーの発生時.....	43
	当社のサポート.....	43
	LED の警告およびエラーメッセージ.....	44
<b>第 11 章</b>	<b>技術仕様 .....</b>	<b>45</b>
	データシート.....	45
	寸法図.....	48
	SC300 の寸法図.....	48
	寸法図、取付けキット 442L-ACAMBRK1.....	49
<b>第 12 章</b>	<b>注文情報 .....</b>	<b>50</b>
	安全カメラシステム.....	50
	アクセサリ.....	51
<b>第 13 章</b>	<b>付録 .....</b>	<b>52</b>
	製造メーカー用チェックリスト.....	52
	表のリスト.....	54
	図のリスト.....	54

## 本書について

本書および SC300 安全カメラを使用する前に、本章をよくお読みください。

### 本書の目的

この操作説明書は、SC300 安全カメラシステムの安全な取付け、設置、構成、電氣的接続、立上げ、操作、およびメンテナンスに関して、マシン製造メーカーの技術担当者またはマシンオペレータを対象に作成されたものです。

SC300 安全カメラシステムを組み込み済みまたは組み込み予定のマシン自体の操作について説明するものではありません。マシンの操作情報については、マシンの操作説明書を参照してください。

### 対象読者

この操作説明書は、1 台または複数の SC300 安全カメラシステムで保護するプラントおよびシステムのプランニングエンジニア、マシン設計者、およびオペレータを対象にしています。また、SC300 のマシンへの組み込みと初期設定または装置の修理およびメンテナンスを行なう作業員も対象にしています。

### 情報の詳細レベル

この操作説明書には、SC300 安全カメラシステムに関する以下の情報が記載されています。

- 取付け
- 電氣的接続
- 立上げ
- 手入れとメンテナンス
- フォルト診断とトラブルシューティング
- パート番号
- 適合性と承認

SC300 のような保護装置のプランニングと使用には、本書では詳しく説明していない特別な技術スキルも必要です。

SC300 の操作時には、国、地方、法的規制および規則に従う必要があります。

光電子保護装置を使用した事故防止の一般的な情報は、パンフレット『Safe Machines with opto-electronic protective devices』（光電子保護装置を装備した安全なマシン）を参照してください。

**注：** 当社の Web サイト：[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com) も参照してください。

サイトには以下の情報が記載されています。

- アプリケーション例と、補足のアプリケーションレポート
- SC300 に関するよくある質問のリスト
- 閲覧および印刷用の各言語版の本操作説明書
- プロトタイプテストの証明書、EC 適合宣言、その他の資料

### 適用範囲

本書はオリジナルの資料です。

**注：** この操作説明書は、型式ラベルのフィールド *操作説明書* に「10000202762 Ver 00」と記載した SC300 安全カメラシステムのみ適用されます。

## 略語

- ANSI** 米国規格協会  
**EDM** 外部デバイスモニタ  
**ESPE** 電子感応式保護装置 (SC300 など)  
**LED** 発光ダイオード  
**OSSD** 出力信号切換え装置 = 危険な動作を止めるのに使用される、保護装置からコントローラへの出力信号  
**SC300** SC300 安全カメラシステムの略称

## 記号

**推奨：** 推奨は、特定の機能または技術的手段に関する意思決定プロセスの支援を目的とするものです。

**注：** 装置の特別な機能については、注を参照してください。

○, ●, ☉, ☊, ☋ LED 記号は LED のステータスを説明します。

例：

- LED が消灯
- LED が常時点灯
- ☉ LED が規則正しく点滅 (0.5 秒間点灯、0.5 秒間消灯)
- ☊ LED が短く消灯 (0.9 秒間点灯、0.1 秒間消灯)
- ☋ LED が短いデューティサイクルで点滅 (0.9 秒間消灯、0.1 秒間点灯)

☉ ☊ ☋ LED 記号を組み合わせて、これらの記号でどの LED を説明しているかを示します。

- ☉ ● LED 「停止」 (OSSD がオフ) が常時点灯しています。
- ☊ ☉ LED 「警告」 が点滅しています。
- ☋ ○ LED 「OK」 (OSSD がオン) が消灯しています。

➤ **処置：** 処置の説明は矢印で示します。よく読んで説明に従ってください。



**注意：** 防止策を講じなかった場合、重傷事故または死傷事故につながる可能性のある潜在的な危険状況です。

これに従わない場合、危険な動作が発生する恐れがあります。

### 「危険な状態」について

本書の図面や図では、マシンの危険な状態 (規格の用語) は常にマシンの動作として説明していますが、実際の操作では以下のように多数のさまざまな危険な状態が存在することが考えられます。

- マシンの動き
- 電気導線
- 可視または不可視の放射線
- 複数のリスクおよび危険要素が重なったもの

## 安全について

本章では、作業者自身の安全と装置オペレータの安全について説明します。

- SC300 または SC300 で保護したマシンを使用する前に、本章をよくお読みください。

### 資格を持つ安全作業 者

SC300 安全カメラシステムの設置、立上げ、修理は必ず、資格を持つ安全作業者が行なってください。資格を持つ安全作業者の定義は以下の通りです。

- 専門家としての訓練と経験により、点検する動力駆動装置についての十分な知識を有する人物

#### および

- マシンの操作時の責任を負うマシン所有者および最新の有効な安全ガイドラインによる指示を受けた人物

#### および

- 該当する公的な衛生および労働安全規則、指令、および一般的に認められているエンジニアリングの実施 (DIN 規格、VDE 規定、その他の EC 加盟国のエンジニアリング規則など) を熟知することにより、動力駆動装置の労働安全について評価できる人物

#### および

- この操作説明書を入手して既に読んでいる人物

一般に、上にあげる人物は、ESPE 製造メーカの資格を持つ安全作業者、または ESPE 製造メーカで適切な訓練を受けて主として ESPE の点検に従事し、ESPE を運用する企業が作業を割当てる人物です。

### 装置のアプリケーション

SC300 安全カメラシステムは、電子感応式保護装置 (ESPE) に属する製品です。

SC300 安全カメラシステムは 3 つの分解能で操作でき、使用する分解能に応じて最大保護領域の寸法が異なります。

分解能 [mm]	保護領域の寸法 [単位 : m]		
	最小	最大	注
20	0.40 × 0.40	1.00 × 1.00	保護領域の寸法を決めるときは、辺長比を考慮する必要があります ( <a href="#">12 ページの「保護領域の寸法のチェック」</a> を参照)。
24	0.40 × 0.40	1.20 × 1.20	
30	0.60 × 0.60	1.50 × 1.50	

表 1 - 分解能に応じた最大保護領域の寸法

本装置は、EN 61 496-1 および IEC/TR 61 496-4 に準拠したタイプ 3 ESPE(SC300 安全カメラ)であるため、EN ISO 13849-1 に準拠したカテゴリ 3 の制御装置と共に使用することができます。本装置は危険箇所の保護 (手の保護) に適しています。

危険箇所へは保護領域を介してのみアクセスできます。危険箇所に物体がある間は、システムを起動しないでください。保護モードの図は、[7 ページの「アプリケーション例」](#)を参照してください。



注意：安全カメラシステムはあくまでも間接的な保護手段として使用してください！

光電子保護装置は、例えば危険の発生源の電源を切断することによって対象を間接的に保護します。投げ出された部品や放射線に対する保護はできません。また、透明な物体は検出されません。

アプリケーションによっては、安全カメラシステムに加えて機械的な保護対策が必要になる場合もあります。

安全カメラシステムは産業環境での使用を目的としています。住宅地で使用した場合、電波干渉を起こすことがあります。

## 適切な使用方法

SC300 安全カメラシステムは、必ず 3 ページページの「装置のアプリケーション」の定義に従って使用してください。SC300 安全カメラシステムは、資格を持つ安全作業者がこの操作説明書に従ってカメラシステムの設置と初期設定を行なったマシンでのみ、資格を持つ作業者だけが使用できます。

他のいかなる目的で本装置を使用、またはいかなる方法で修正した場合も、取付けおよび設置時を含め、ロックウェル・オートメーションに対する保証クレームはすべて無効になるものとします。

## 安全に関する一般的な注意事項と保護対策



注意：安全に関する注意事項に注意してください。

SC300 安全カメラシステムを確実に正しく安全に使用するために、以下の手順を守ってください。

- 安全カメラシステムの設置、使用、定期的な技術点検には、各国および国際的な規則と規定が適用されます。特に以下が重要です。
  - 機械指令 2006/42/EC
  - 作業機器指令 89/655/EEC
  - 作業安全規定 / 安全規則
  - その他の関連安全規定

安全カメラシステムを使用するマシンの製造メーカおよびオペレータは、適用されるすべての安全規定および規則を入手し、これを遵守する責任を負います。

- 注意事項、特にこの操作説明書のテスト規定 (例えば、使用、取付け、設置、または既存のマシンのコントローラへの組込みに関する) ([35 ページの「テストに関する注意事項」](#)を参照) を守ってください。
- テストは資格を持つ安全作業者または特別な資格および認定を持つ作業者が行ない、記録および文書化して再構築と再追跡をいつでも確実にこなえるようにしておく必要があります。
- 装置の構成を変更すると、保護機能が低下する恐れがあります。そのため、構成を変更した後は必ず保護装置の有効性をチェックしてください。変更を行なう作業者は、装置の適切な保護機能に対する責任も負います。
- カメラからの光線は反射面で屈折することがあり、それによって物体を識別できなくなる恐れがあります。このため、反射テープや保護領域に反射面がないようにしてください。

- SC300 安全カメラシステムを取付けたマシンのオペレータが本操作説明書を利用できるようにしてください。装置の使用時、マシンのオペレータは資格を持った安全作業者の指示を受けます。必ず操作説明書を読むように指示してください。
- 関連する製品の規格 (EN 61 496-1 など) の要件を満たすには、装置の外部電源電圧 (SELV) が主電源の停電を 20msec の短時間ブリッジする機能を持つ必要があります。この要件を満たすのは、EN 60 204-1 に準拠した電源です。ロックウェル・オートメーションからアクセサリとして適切な電源が提供されています ([51 ページの「アクセサリ」](#)を参照)。

## 環境保護

SC300 安全カメラシステムは環境への影響を最低限に抑えるよう設計されており、最低限の電力と天然資源で動作します。

- 常に環境への影響を抑えて作動するよう設計されています。

### 廃棄

- 使用不能または修理不能な装置は必ず、廃棄物処理に関する地方 / 国の規則および規定 ( 欧州廃棄規約 16 02 14 など ) に従って廃棄してください。

### 分別

適切にリサイクルするため、装置を送る前に

SC300 安全カメラの構成部品を分別する必要があります。

- まず、ハウジング部分 ( 特にプリント基板 ) を取り出します。
- 分けた部品は適宜、以下のようにリサイクルに回してください。

コンポーネント	廃棄
製品 ハウジング プリント基板、ケーブル、コネクタ、 電気接続部品	金属リサイクル ( アルミニウム ) 電子部品リサイクル
梱包材 段ボール、紙 ポリエチレン製梱包材	紙 / 段ボールリサイクル プラスチックリサイクル

## 製品の説明

本章では、SC300 安全カメラシステムの特別な機能と特性に関する情報を記載しています。本装置の構造と動作原理、特に各種動作モードについて説明します。

➤ 本装置の取付け、設置、立上げを行なう前に、本章をよくお読みください。

### 特別な機能

- EN 61 496-1 に準拠した SC300 タイプ 3 ESPE は「信頼できる制御」安全レベルの要件に適合しています。
- 内部または外部 ( マシン上で実現 ) いずれかの再起動インターロックによる保護動作
- リセットボタンの接続機能
- 外部デバイスモニタ (EDM) の接続機能
- LED によるステータス表示

### 装置の動作原理

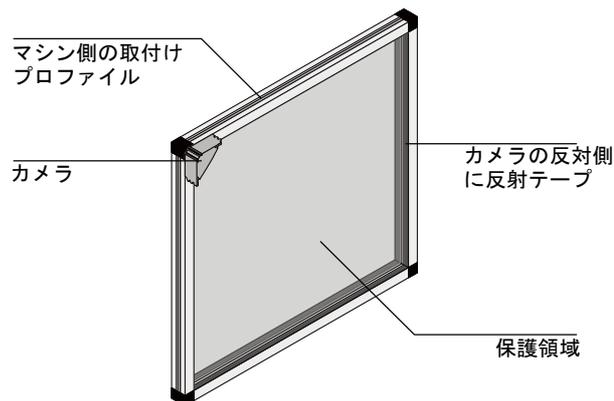


図 1 - SC300 の動作原理

SC300 安全カメラシステムは、カメラと、モニタ対象の輪郭を定義するための反射テープで構成されています。

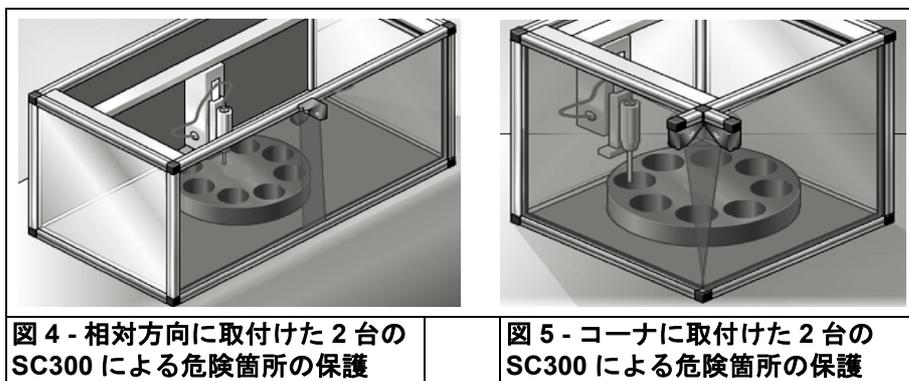
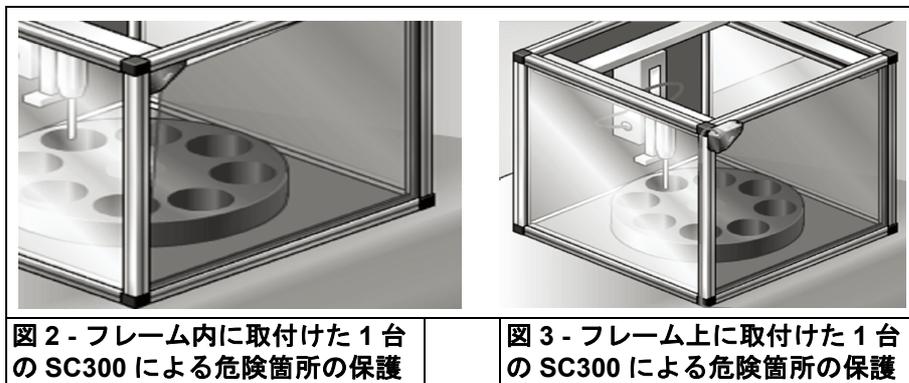
カメラは、視野と反射テープで囲まれた領域、つまり保護領域が遮断されていないかどうかをモニタします。SC300 が、保護領域が遮断されたことを検出すると、カメラは安全出力を停止します。

データシートは、[45 ページの「技術仕様」](#)を参照してください。  
寸法図は、[48 ページの「寸法図」](#)を参照してください。

## アプリケーション例

注：装置の取付けは、以下の図で簡単に概略のみを示します。

適切な取付けについては、[12 ページの「取付け」](#)に関する注意事項に注意してください。



SC300 安全カメラシステムは、以下の条件を満たしている場合にかぎり保護装置として適切に動作します。

- マシンの制御が電気制御であること。
- マシン上でいつでも安全状態にできること。
- 危険領域に侵入する物体を SC300 で安全に識別できるようにカメラと反射テープが取付けられていること。
- 危険領域内の作業者が操作できないようにリセットボタンが危険領域外に取付けられていること。リセットボタン操作時に、オペレータが危険領域全体を見渡せること。
- 装置の設置および使用時に、法定および地方の規則と規定が守られていること。
- 保護領域の寸法が許容可能な辺長比を超えていないこと ([12 ページの「保護領域の寸法のチェック」](#)を参照)。

## 構成可能な機能

ここでは、構成可能な SC300 安全カメラシステムの機能について説明します。



注意：変更を行なった後は必ず保護装置をテストしてください。  
保護装置またはその接続を変更するたびに、保護装置全体の有効性をチェックする必要があります ([35 ページの「テストに関する注意事項」](#)を参照)。

### 再起動インターロック

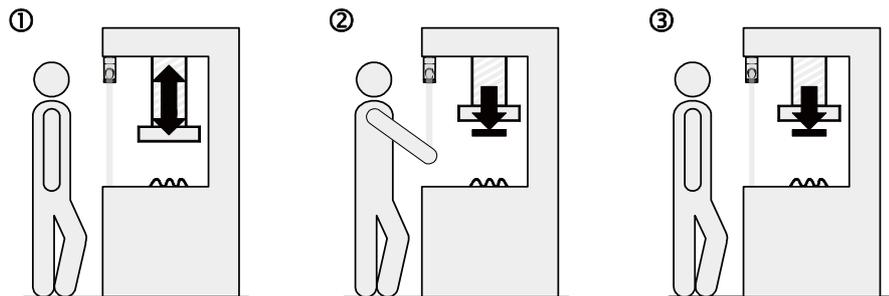


図 6 - 保護動作の概略図

SC300 には内部再起動インターロックが装備されています。マシンの危険状態①は保護領域の遮断で中断され②、オペレータがリセットボタンを押すまでは有効になりません③。

- 注：
- SC300 を内部再起動インターロックなしで使用する場合、外部、つまりマシンの側面に再起動インターロックを実装する必要があります。
  - 再起動インターロックとマシンの起動インターロックを混同しないよう注意してください。起動インターロックは、電源投入後のマシンの起動を防止するものです。再起動インターロックは、エラー後または光路遮断後のマシンの再起動を禁止するものです。

SC300 を使用する場合、再起動インターロックを以下の 2 つの方法で実装できます。

- SC300 の内部再起動インターロックを使用：  
SC300 が再起動を制御します。
- マシンの再起動インターロック (外部) を使用：  
SC300 は再起動を制御しません。

以下の表に考えられる組み合わせを示します。

SC300 の再起動インターロック	マシンの再起動インターロック	使用可能なアプリケーション
アクティブではない	アクティブではない	以下の場合に限る ... 作業者が安全カメラシステムの背後に立つことがない。 EN 60 204-1 を遵守してください！ 反射体が付いた作業着は絶対に着用しないでください。
アクティブではない	アクティブ	すべて
アクティブ	アクティブではない	作業者が安全カメラシステムの背後に立つことがない場合に限り。EN 60 204-1 を遵守してください！
アクティブ	アクティブ	すべて SC300 の再起動インターロックによってリセット機能が処理されます (後述の「リセット」を参照)。

表 2 - SC300 で可能な再起動インターロック構成



注意：アプリケーションは常に再起動インターロック付きで構成してください。

必ず、常に再起動インターロックを用意してください。SC300 はマシンの再起動インターロックが接続されているかどうかを確認することはできません。内部と外部の再起動インターロックを両方ともアクティブではなくすると、マシンのユーザおよびオペレータに重大な傷害が及ぶ恐れがあります。

## リセット

SC300 の再起動インターロック (内部) をアクティブにして、さらにマシンの再起動インターロック (外部) を実装すると、各再起動インターロックに個別のボタンが提供されます。

リセットボタン (内部再起動インターロックの場合) を作動させると ...

- SC300 が出力信号切換え装置をアクティブにします。
- SC300 が緑色に切り換わります。

外部再起動インターロックのみでマシンの再起動が禁止されます。オペレータは、SC300 のリセットボタンを押してからマシンの再起動ボタンも押す必要があります。指定された順序でリセットボタンと再起動ボタンを押さなかった場合、危険状態は中断されたままとなります。

**勧告：** リセットボタンは、外部再起動ボタンの予期せぬ操作や不注意による操作を防ぎます。オペレータはまず、リセットボタンで安全状態を確認する必要があります。

リセットボタンの電氣的接続は、[24 ページの「電氣的接続」](#)で説明しています。内部再起動インターロックの構成は、[38 ページの「内部再起動インターロック」](#)で説明しています。

### 外部デバイスモニタ (EDM)

SC300 には外部デバイスモニタが装備されています。外部デバイスモニタをアクティブにすると、SC300 は保護装置のトリガ時にコンタクトが実際にオフ状態にあるかどうかをチェックします。リセット / 再起動を試みた後で、切換えられた装置からの応答が 300msec 以内に検出されない場合、EDM は出力信号切換え装置を再度アクティブではなくします。この場合、安全カメラシステムは以下の通知を行ないます。

- システムが赤色のまま、ステータス LED (●) が点灯します。
- ステータス LED (⚠) が短いデューティサイクルで点滅します。
- 診断 LED 2 (⚠) が短いデューティサイクルで点滅します。

**注：**システムが安全な操作状態に切り換わらない場合 (コンタクト障害後など)、システムはロックされて完全に停止します ([43 ページの「システム状態「ロックアウト」](#)を参照)。外部デバイスモニタの電気的接続は、[25 ページの「SC300 の接続」](#)ページの「SC300 の接続」のセクションで説明しています。外部デバイスモニタの構成は、[第 8 章 構成](#)で説明しています。

### ステータスインジケータ

SC300 の LED (発光ダイオード) は動作ステータスを通知します。

#### SC300 のステータス LED

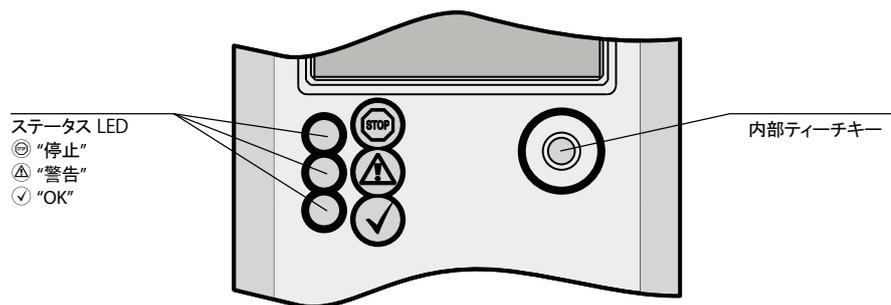


図 7 - SC300 のステータス LED

表示	色	意味
●	赤色	OSSD が停止しています (例えば、保護領域に物体が存在する、または「ロックアウト」状態になっている)。
✓	緑色	OSSD がアクティブです。保護領域に物体が存在していません。
⚠	黄色	有効な構成がティーチされていません (納品時の初期設定状態)。ティーチ手順を実行してください ( <a href="#">37 ページの「ティーチ」</a> を参照)。
⚠		規則正しく点滅: リセットが必要です。リセットボタンを押してください。
⚠		警告 フォルト診断を実行してください ( <a href="#">43 ページの「フォルト診断」</a> を参照)。
⚠		エラー フォルト診断を実行してください ( <a href="#">43 ページの「フォルト診断」</a> を参照)。

表 3 - SC300 のステータス LED の意味

## SC300 の診断 LED

カメラは 4 つの LED で診断情報を示します。

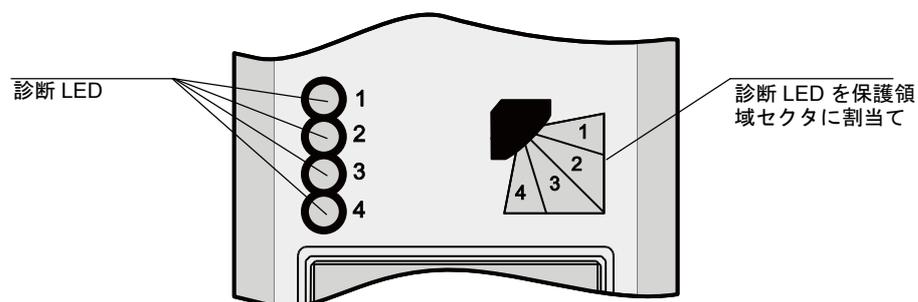


図 8 - SC300 の診断 LED

表示	意味
● 1 ... ● 2 ... ● 3 ... ● 4	電源投入シーケンス : SC300 の電源投入後 およびティーチのたびに、電源投入シーケンスが実行されます。診断 LED 1 から始まって、1 秒後に次の診断 LED が点灯し、4 つの診断 LED すべてが点灯するまで同様の手順が続きます。
○	保護領域セクタが空いています。
●	割当てられた保護領域セクタ内の保護領域が遮断されました ( 図 8 を参照 )。1 つの保護領域セクタは SC300 の視野の 4 分の 1 を表します。
☾	ティーチモード ( 37 ページの「 <a href="#">ティーチ</a> 」を参照 )。
☾	警告 ( 43 ページの「 <a href="#">フォルト診断</a> 」を参照 )。
☾	エラー ( 43 ページの「 <a href="#">フォルト診断</a> 」を参照 )。

表 4 - 診断 LED の意味

## 取付け

本章では、SC300 安全カメラシステムの取付け準備と完了について説明します。取付けには以下の手順が必要です。

- 保護領域の寸法のチェック (下記を参照)
- 安全距離の決定 (13 ページページを参照)
- カメラの取付け (17 ページページを参照)
- 反射テープの取付け (21 ページページを参照)

取付け後は、以下の手順が必要です。

- 電氣的接続の完了 ([「第5章 電氣的接続」](#)を参照)
- 設置のテスト ([35 ページの「テストに関する注意事項」](#)を参考)

### 保護領域の寸法の チェック



注意：SC300 安全カメラシステムは、保護領域の許容可能な辺長比を満たしている場合にのみ使用してください。

最大辺長比を超えていると、安全カメラシステムは正しく動作しません。つまり、オペレータが危険な状態になります。

**注：** 以下はすべての分解能に適用されます。

- モニタする保護領域の辺長比が、2:1 を超えないようにしてください。
- 1 台の SC300 で可能な寸法よりも大きい保護領域が必要な場合は、2 台の SC300 を相対方向に平行に取付けます。この方法で、2 つの保護領域をオーバーラップさせて利用することができます ([32 ページの「2 台の SC300 を使用したアプリケーション」](#)を参照)。

### 分解能 20mm で可能な保護領域の寸法

モニタする保護領域の辺の長さは 0.40 ~ 1.00m の間にしてください。

保護領域の短辺	保護領域の長辺	
	最小	最大
0.40 ~ 0.50m	= 短辺	短辺の 2 倍
0.50 ~ 1.00m	= 短辺	1.00m

**表 5 - 分解能 20mm で四角形の保護領域に許容可能な寸法 (この間の値が可能)**

**例 1:** 短辺の長さを 0.43m とします。長辺を最低 0.43 m とし、最大  $2 \times 0.43\text{m} = 0.86\text{m}$  までの長さが可能です。

**例 2:** 短辺の長さを 0.78m とします。長辺を最低 0.78m とし、最大 1.00m までの長さが可能です。

### 分解能 24mm で可能な保護領域の寸法

モニタする保護領域の辺の長さは 0.40 ~ 1.20m の間にしてください。

保護領域の短辺	保護領域の長辺	
	最小	最大
0.40 ~ 0.60m	= 短辺	短辺の 2 倍
0.60 ~ 1.20m	= 短辺	1.20m

**表 6 - 分解能 24mm で四角形の保護領域に許容可能な寸法 (この間の値が可能)**

**例 1:** 短辺の長さを 0.43m とします。長辺は最低 0.43m とし、最大  $2 \times 0.43m = 0.86m$  の長さが可能です。

**例 2:** 短辺の長さを 0.78m とします。長辺を最低 0.78m とし、最大 1.20m までの長さが可能です。

### 分解能 30mm で可能な保護領域の寸法

モニタする保護領域の辺の長さは 0.60 ~ 1.50m の間にしてください。

保護領域の短辺	保護領域の長辺	
	最小	最大
0.60 ~ 0.75m	= 短辺	短辺の 2 倍
0.75 ~ 1.50m	= 短辺	1.50m

**表 7 - 分解能 30mm で四角形の保護領域に許容可能な寸法 (この間の値が可能)**

**例 1:** 短辺の長さを 0.63m とします。長辺を最低 0.63m とし、最大  $2 \times 0.63m = 1.26m$  までの長さが可能です。

**例 2:** 短辺の長さを 0.78m とします。長辺を最低 0.78m とし、最大 1.50m までの長さが可能です。

## 安全距離の決定

安全カメラシステムは、保護領域と危険箇所間に十分な安全距離をとって取付ける必要があります。この安全距離は、マシンの危険状態が完全に停止した後でなければ危険箇所に近づけない場合に役立ちます。



**注意:** 十分な安全距離がなければ保護機能は働きません。

安全カメラシステムの保護効果の信頼性は、システムが危険箇所から適切な安全距離を取って取付けられているかどうかによって決まります。

**注:** 垂直に取付けている場合、保護領域はカメラのレンズの中心から危険箇所に最も近い反射テープの端までです (したがって、安全距離  $S$  の基準点は反射テープの中心ではありません (図 9 を参照))。

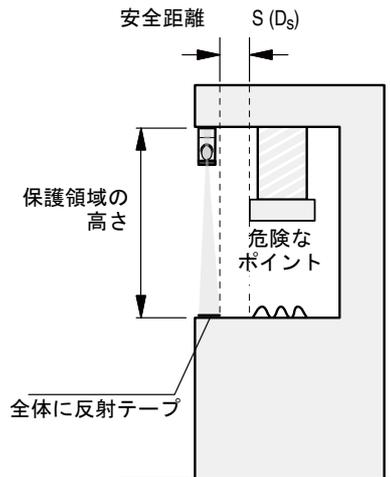


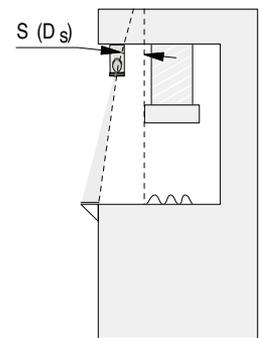
図 9 - 危険箇所からの安全距離



注意：保護領域が傾斜している場合は、特に安全距離に注意してください。

保護領域のすべての傾斜した部分で、アクセスポイントと危険箇所との間に必要な安全距離が確保されていることを確認してください。

- 傾斜している保護領域の安全距離の計算には、別の規則が適用されることがあります。
- 特殊なアプリケーションについては、当社がお手伝いします。



### prEN ISO 13 855 および EN ISO 13 857 に準拠した安全距離

prEN ISO 13 855 および EN ISO 13 857 に定められた安全距離は、以下の条件によって異なります。

- マシンまたはシステムの停止 / ランダウン時間  
(停止 / ランダウン時間はマシンの資料に記載されているか、測定して決定する必要があります。)
- 保護装置全体の応答時間 (SC300: 20msec)
- 到達速度または接近速度
- アプリケーションに応じて規格で規定されたその他のパラメータ

### prEN ISO 13 855 および EN ISO 13 857 に準拠した最小安全距離 S の計算式：

**注：**以下に安全距離の計算例を示します。この計算では、保護領域に対して垂直に接近するものと仮定しています。

アプリケーションおよび周囲条件によっては、異なる計算式が必要になることがあります。

- 最初の式 :  $S = K \times T + 8 \times (d - 14)$

この場合、

$S =$  安全距離 (単位 : [mm])

$K = 2000\text{mm/sec}$

人体またはその一部の接近

速度のデータから導かれた、prEN ISO 13 855 に準拠した定義および値

$T =$  システムが完全に止まるまでの時間 (単位 : sec)

システムが完全に止まるまでの時間 = マシンの停止 / ランダウン時間  
+ 光路遮断後の保護装置の応答時間

$d =$  保護装置の検出機能 (分解能) (単位 : mm)

到達 / 接近速度は計算式に含まれています。

$K = 2000\text{mm/sec}$  とすると、1 番目の式は以下の通りです。

1. 計算式 :  $S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14)$

- 結果  $S \geq 100\text{mm}$  かつ  $S \leq 500\text{mm}$  の場合、求められた値を安全距離として使用します。

**注 :** prEN ISO 13 855 に従うと、安全距離  $S < 100\text{mm}$  は許容されません。  
 $S < 100\text{mm}$  となった場合は、当社までお問い合わせください。

- $S > 500\text{mm}$  となった場合は、 $K = 1600\text{mm/sec}$  を代入してもう一度  $S$  を計算してください。

2. 計算式 :  $S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14)$

- 新しい値  $S > 500\text{mm}$  の場合、新しく求められた値を最小安全距離として使用します。

新しい値  $S \leq 500\text{mm}$  の場合、 $500\text{mm}$  を最小安全距離として使用します。

**例 :**

以下の値を適用します。

マシンの停止 / ランダウン時間 =  $290\text{msec}$

光路遮断後の SC300 の応答時間 =  $20\text{msec}$

SC300 の検出機能 (分解能)  $d = 20\text{mm}$

**注 :** SC300 の応答時間と分解能の値は、45 ページページの「技術仕様」に記載されています。

**最小安全距離の計算 :**

- 手順 1: システムが完全に止まるまでの時間を計算します。  
 $T = 290\text{msec} + 20\text{msec} = 310\text{msec} = 0.31\text{sec}$
- 手順 2: 1 番目の式に値を代入します。 ( $S = 2000 \times T + 8 \times (d - 14)$ ):  
 $S = 2000 \times 0.31 + 8 \times (20 - 14) = 668\text{mm}$
- 手順 3:  $S$  の値をチェックします。  
 $S > 500\text{mm}$  となり、2 番目の式を使用する必要があります。
- 手順 4: 2 番目の式に値を代入します。 ( $S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14)$ ):  
 $S = 1600 \times 0.31 + 8 \times (20 - 14) = 544\text{mm}$
- 手順 5:  $S$  の値をチェックします。  
 $S > 500\text{mm}$  となり、 $544\text{mm}$  を最小安全距離として使用する必要があります。

### OSHA および ANSI が適用された場合の安全距離

OSHA および ANSI が適用された場合、安全距離は以下の条件によって異なります。

- マシンまたはシステムの停止 / ランダウン時間  
(停止 / ランダウン時間はマシンの資料に記載されているか、測定して決定する必要があります。)
- 保護装置全体の応答時間 (SC300: 20msec)
- 到達速度または接近速度
- アプリケーションに応じて規格で規定されたその他のパラメータ

### OSHA および ANSI が適用された場合の安全距離 $D_s$ の計算式:

**注** 以下に安全距離の計算例を示します。アプリケーションおよび周囲条件によっては、異なる計算式が必要になることがあります。

➤ 以下の式を使用して  $D_s$  を計算します。

$$D_s = H_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

この場合:

$D_s$  = 危険箇所から保護装置までの最小距離 (単位: インチまたは mm)

$H_s$  = 人体またその一部の接近速度に関するデータから導かれたパラメータ (インチ /sec または mm/sec 単位)

通常は 63 インチ /sec (1600mm/sec) が  $H_s$  に使用されます。

$T_s$  = 最後の制御エレメントで測定したマシンの停止 / ランダウン時間

$T_c$  = 制御システムの停止 / ランダウン時間

$T_r$  = 光路遮断後の保護装置全体の応答時間 (SC300: 20msec)

$T_{bm}$  = 磨耗補正のためにブレーキモニタに許容される追加応答時間

**注:** この計算には、すべての追加応答時間を計上する必要があります。

$D_{pf}$  = 必要な安全距離全体への追加距離この値は、電子感応式保護装置 (ESPE) の作動前に行なわれた危険箇所への侵入に基づいています。アプリケーションによっては、値の範囲は 0.25 ~ 48 インチ (6 ~ 1220mm) 以上になります。

**例:**

有効な分解能が 2.5 インチ (64mm) よりも細かい光電子保護装置を使用した垂直方向の保護の場合、 $D_{pf}$  は以下の式を使用して概算値を求められます。

$$D_{pf}(\text{インチ}) = 3.4 \times (\text{有効分解能} - 0.276)、ただし 0 \text{ 以上。}$$

## モニタされない領域の発生防止



注意：モニタされない領域に対しては、別の保護対策を講じます。SC300 安全カメラシステムの設置時、不適切な取付けや複数のシステム間の相互干渉によってモニタされない領域が生じ、オペレータが危険箇所に侵入してしまう可能性があります。

- モニタされない領域に対しては、機械的な保護対策で保護します。
- 以下の警告および事前注意事項に注意して、モニタされない領域が発生しないようにしてください。



注意：フレーム内に取り付けしないでください。

フレーム内に取り付けると、動作原理によってモニタされない領域が発生し、オペレータが危険箇所に侵入する可能性があります。

- モニタされない領域の発生を最初から防止するために、カメラはフレーム内ではなくフレーム上に取り付けます ([20 ページの「フレーム上への取付け」](#)を参照)。
- どうしてもフレーム内に取り付ける必要がある場合は、テストロッドを使用してモニタされない領域を確認し、機械的なパネルで保護してください。フレーム内に取り付ける場合、モニタされない領域は取付けコーナの内側からテストロッドが安全に検出される位置までです (図 10 を参照)。

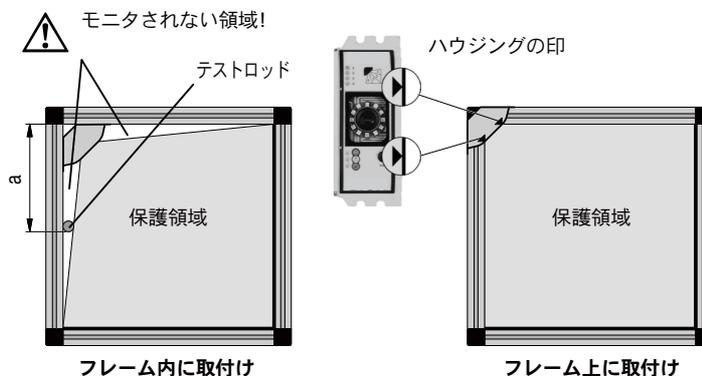


図 10 - フレーム上に取り付けることでモニタされない領域の発生を防止

分解能	20mm	24mm	30mm
モニタされない領域の長さ a	0.40m まで	0.40m まで	0.60m まで

表 8 - フレーム内に取り付けた場合のモニタされない領域の長さ



注意：取付け時には、最大保護領域幅を守ってください。

取付け時にカメラシステムの最大保護領域幅を超過すると、カメラが反対側にある反射テープを捉えることができません。その結果、モニタされない領域が発生し、オペレータが危険な状態にさらされます。

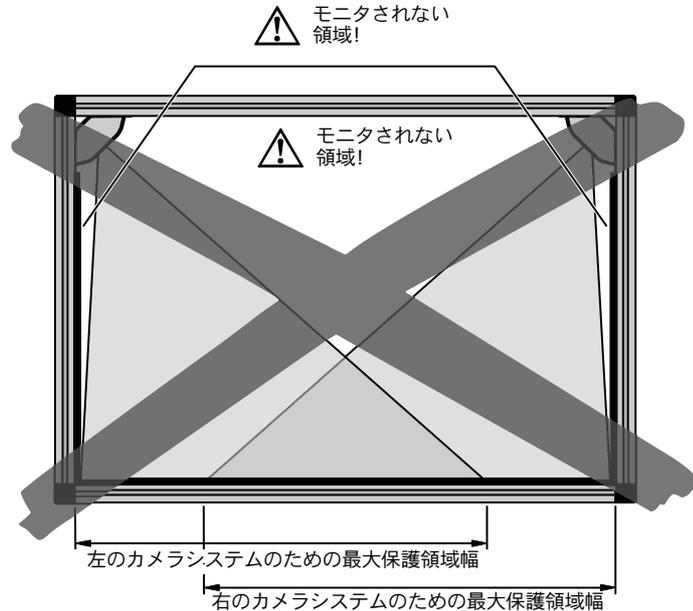


図 11 - 危険な取付けミス：最大保護領域幅の超過

ロックウェル・オートメーションでは、ここに示す取付けは推奨しません。



注意：システムを近接して取付けることによる相互干渉を防止してください。

2 台の SC300 が同じ反射テープの全体または一部を捉えるような配置にした場合、2 つのカメラが互いに干渉することがあります。これはシステムの保護機能を妨害し、オペレータが危険な状態にさらされることとなります。

➤ 適切な手段を講じて、相互干渉を防止してください。

- 2 つのカメラを異なるアプリケーションに使用する場合：
  - どちらかのシステムの監視方向を逆にします。
  - 別の取付け方法を選択します ([19 ページの「安全カメラシステムの取付け手順」](#)を参照)。
  - 反射しない視野保護ガードを取付けます。
- 2 つのカメラを同一のアプリケーションに使用する場合、2 台のシステムを同期させます ([27 ページの「同期がとられた 2 台の SC300」](#)を参照)。

## 安全カメラシステムの 取付け手順



注意：取付け時の特記事項：

- 前のセクションで説明したように、モニタされない領域の発生を防止します。
- カメラは必ず平らな面に取付けます。
- カメラは必ず金属面に取付け、機械的接触が良好であることを確認します。これで装置からの十分な熱放散を確保できます。
- 取付け時に、カメラと反射テープが正しく位置合わせされていることを確認します。SC300 では、定義された横方向の誤差であれば許されます ([21 ページの「反射テープの取付け」](#)を参照)。
- 耐衝撃要件が [45 ページの「データシート」](#) で指定された値を超える場合は、適切な対策を講じて振動を弱めます。
- 取付け時にシステムの安全距離を守ってください。これについては、[13 ページの「安全距離の決定」](#)をお読みください。
- 安全カメラシステムは、作業者がカメラの上や下から手を伸ばす、カメラの背後に立つといったことができないよう、またカメラを移動できないように取付けます。

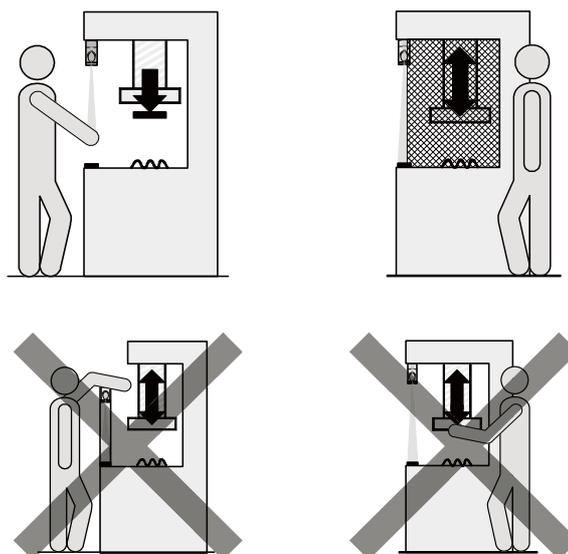


図 12 - 適切に設置することで (上図の上)、カメラの上や下から手を伸ばす、カメラの背後に立つといったエラー (上図の下) が生じないようにします。

- 2本の固定ねじが緩まないようにしっかりと固定します。
- システムの取付け後、付属の安全情報ラベルをすべて貼付けます。
  - 必ずマシンオペレータが理解できる言語で書かれた情報ラベルを使用してください。
  - 情報ラベルは、操作中、オペレータによく見えるように貼付けます。後から取付けた部品や装置などで情報ラベルが隠れないようにしてください。
  - 「重要事項」の情報ラベルは、安全カメラシステムのすぐ近くにあるシステムに貼付けます。

最も一般的な取付けオプションは以下の通りです。

- フレーム上への取付け
- フレーム内への取付け

**注：** アプリケーション例に関する他の取付けオプションについては、当社の Web サイト：[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com) を参照してください。

### フレーム上への取付け

**注：**

- カメラは必ず最低でも 2 本のねじで取付け、ハウジングの向かい合ったサイドの 2 つの固定用開口部を使用してください。
- 2 本の取付けねじは、緩まないようしっかりと固定します。
- ねじの下には必ず座金を使用します ( 図 13 )。
- カメラの取付けには、使用するプロファイルシステムに適したスライド式ナット、またはアクセサリのクランプ式ラグを使用します ( [51 ページの「アクセサリ」](#) を参照 )。
- ねじの長さを決めるときには、カメラのフランジの厚さに注意してください ( [48 ページの「寸法図」](#) を参照 )。

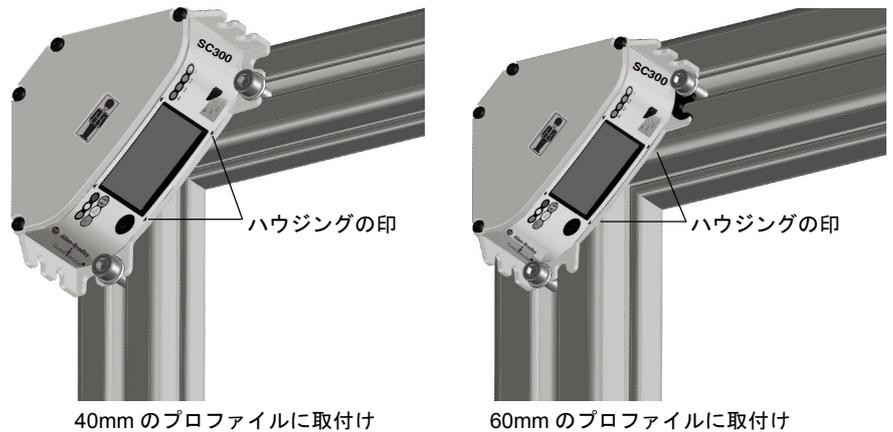


図 13 - 例：厚さの異なるプロファイルでのスライド式ナットを使用した取付け

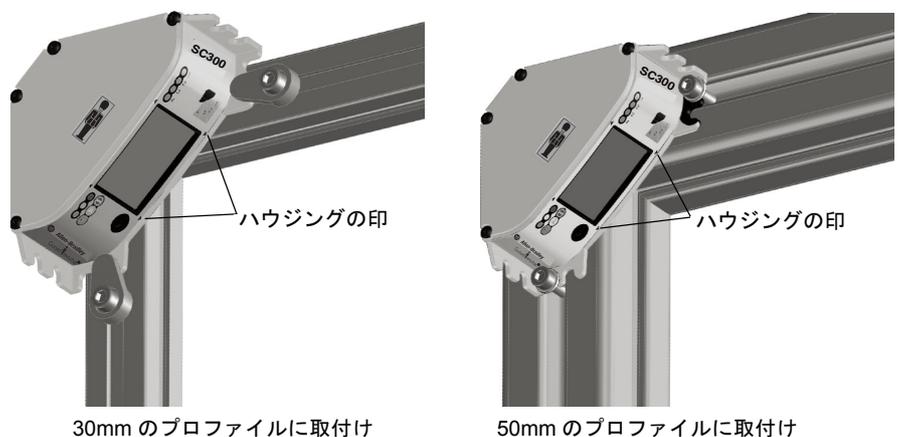


図 14 - 例：厚さの異なるプロファイルでのクランプ式ラグを使用した取付け

- ハウジングの印がフレームプロファイルの内側と合うように、カメラの位置を合わせます(ハウジングの印と反射テープの端の間が、保護領域の範囲になります)。

### フレーム内への取付け



図 15 - フレーム内への取付け

#### 注:

- カメラは必ず最低でも2本のねじで取付け、ハウジングの向かい合ったサイドの2つの固定用開口部を使用してください。
- 2本の固定ねじが緩まないようにしっかりと固定します。
- ねじの下には必ず座金を使用します(図15)。
- カメラの取付けに使用したプロファイルシステムに適したスライド式ナットを使用します。
- ねじの長さを決めるときには、カメラのフランジの厚さに注意してください([48ページの「寸法図」](#)を参照)。



注意：モニタされない領域に対しては、機械的な保護対策で保護します。

- 構造的な対策を講じてモニタされない領域を保護します([17ページの「モニタされない領域の発生の防止」](#)を参照)。

### 反射テープの取付け

反射テープを取付ける前に、以下の注意事項に注意してください。

#### 注:

- 反射テープは、貼る場所正確に決めてから適切な位置に接着してください。反射テープは非常に接着性が強く、損傷しないように取り外すことはできません。反射テープを取り外すには適切な溶剤が必要です([51ページの「アクセサリ」](#)を参照)。
- 複数の反射テープ片を貼付ける必要がある場合は、間に隙間、折り目、ずれが生じないようにしてください。反射テープは、モニタ領域の外郭に沿って継目のないように貼付けてください。

SC300によってティーチされるのは、反射テープの連続した最長の部分だけです。反射テープに隙間があると、反射テープの短い部分は安全カメラシステムで無視されます。

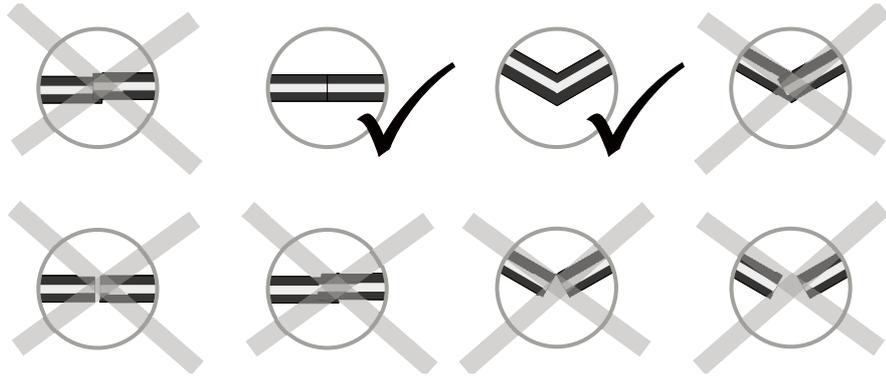


図 16 - 反射テープの継目部分の適切な貼り方

➤ 重い物体や尖った物体が作業領域に通される可能性があるなど、アプリケーションによる反射テープの損傷が予想される場合は、以下のような取付け方法を使用してください。

- カメラをフレームの底部に取付ける。
- カメラをフレーム前面の接触面より低い場所を取付ける。

**反射テープの取付け方法：**

反射テープは所定の位置に接着するだけで取付けることができます。

- テープの取付け表面を清掃して残留物を取り除きます。
- 反射テープの裏の保護フィルムをはがし、カメラの光軸に対して垂直にテープを貼付けます。カメラの光軸からの多少のずれは許容されます ( 図 17 )。

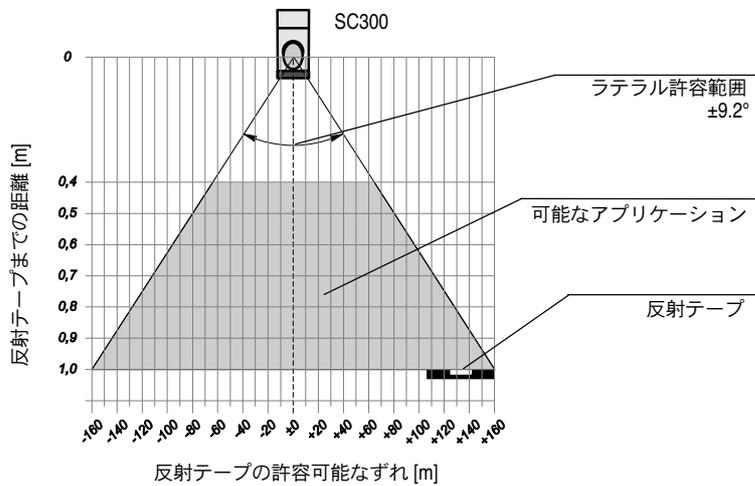


図 17 - 分解能 20mm 時の距離に応じた光軸からの反射テープのずれの許容範囲 ( 図に示すずれは正確な縮尺ではない。 )

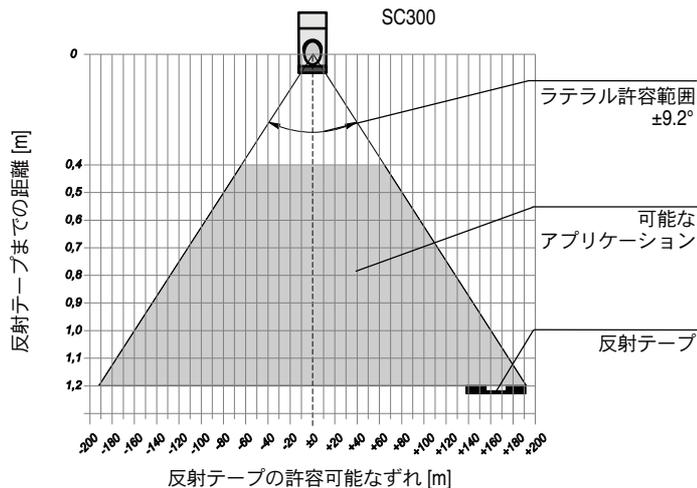


図 18 - 分解能 24mm 時の距離に応じた光軸からの反射テープのずれの許容範囲 (図に示すずれは正確な縮尺ではない。)

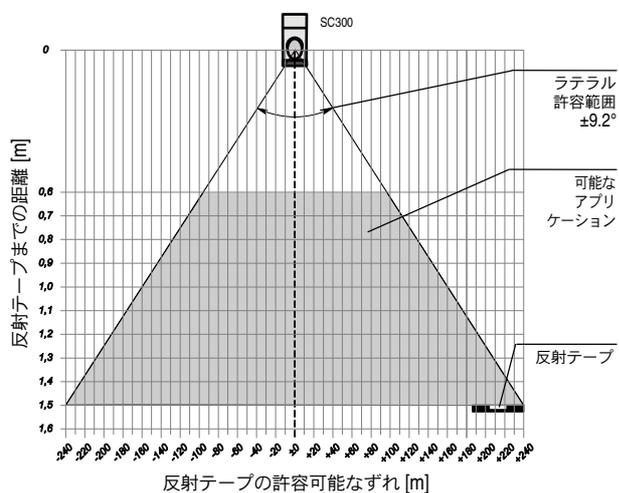


図 19 - 分解能 30mm 時の距離に応じた光軸からの反射テープのずれの許容範囲 (図に示すずれは正確な縮尺ではない。)

- 反射テープを強く押さつけて両端をしっかりと貼付けます。これで、反射テープと接着面の間に汚れや液体が入り込むのを防ぐことができます。

## 電氣的接続



注意：マシン/システム全体をオフラインにします。

装置の接続中、マシン/システムが誤って起動する可能性があります。

電氣的接続中は、必ずマシン/システム全体の電源を切断してください。

OSSD1 と OSSD2 は別々に接続します。

OSSD1 と OSSD2 を一緒に接続することはできません。接続した場合、信号の安全性は保証されません。

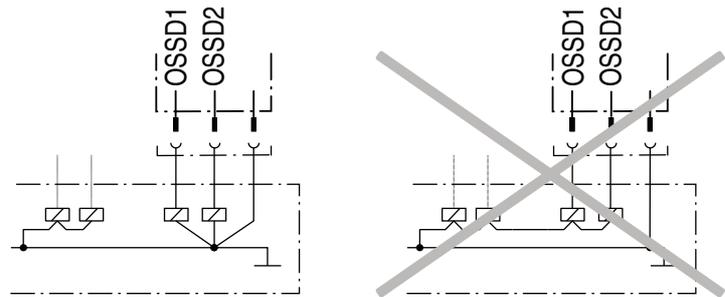
- マシンのコントローラが2つの信号を別々に処理することを確認してください。
- 直列に接続されたコンタクトは強制開離およびモニタする必要はありません ([39 ページの「外部デバイスモニタ」](#)を参照)。

OSSD は1つの後続の切換えエレメントのみに接続します。

- 各出力切換え装置 (OSSD) は1つの切換えエレメント (例えば、リレーまたはコンタクト) にしか接続できません。複数の切換えエレメントが必要な場合は、適切な接点二重化フォームを選択してください。

負荷と保護装置間の電位差が生じないようにしてください。

- 極性反転から保護されていない OSSD に負荷を接続する場合、負荷および保護装置への 0V 接続は、個別に同一の 0V 端子ストリップに、交互に接続する必要があります。フォルトの発生時、負荷および保護装置に対する 0V 接続間の電位差の発生を確実に防止できるのは、この方法だけです。



- 注：
- 2つの出力は DC 24V と 0V への短絡から保護されます。光路に障害物がない場合、出力の信号レベルは HIGH DC (電位) となり、光路が遮断されるか装置にフォルトが発生した場合、出力は LOW DC となります。
  - SC300 安全カメラシステムは産業向けの干渉抑制に関する要件 (EMC) (干渉抑制クラス A) を満たしています。住宅地で使用すると、電波干渉が生じることがあります。
  - 完全な電磁適合性 (EMC) を達成するには、機能接地 (FE) を接続してください。
  - 関連する製品の規格 (EN 61 496-1 など) の要件を満たすには、装置の外部電源電圧 (SELV) が主電源の停電を 20msec の短時間ブリッジする機能を持つ必要があります。この要件を満たすのは、EN 60 204-1 に準拠した電源です。適切な電源が、アクセサリとしてロックウェル・オートメーションから提供されています ([51 ページの「アクセサリ」](#)を参照)。

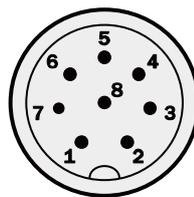
システム接続  
M12 × 8

図 20 - SC300 のシステム接続

SC300 には、ケーブルプラグ M12 × 8 付きハード配線用コネクタケーブル (長さ: 約 30cm) が付属しています。

ピン	色	信号	機能
1	白色	RESTART	リセット / 再起動 (オプション)
2	茶色	DC+24V	DC24V(電源電圧)
3	緑色	TEACH/SYNC	ティーチ / 同期
4	黄色	EDM	外部デバイスモニタ (EDM)(オプション)
5	灰色	OSSD1	OSSD1(安全出力信号切換え装置 1)
6	桃色	OSSD2	OSSD2(安全出力信号切換え装置 2)
7	青色	GND	DC0V(電源電圧)
8	—	FE	機能接地

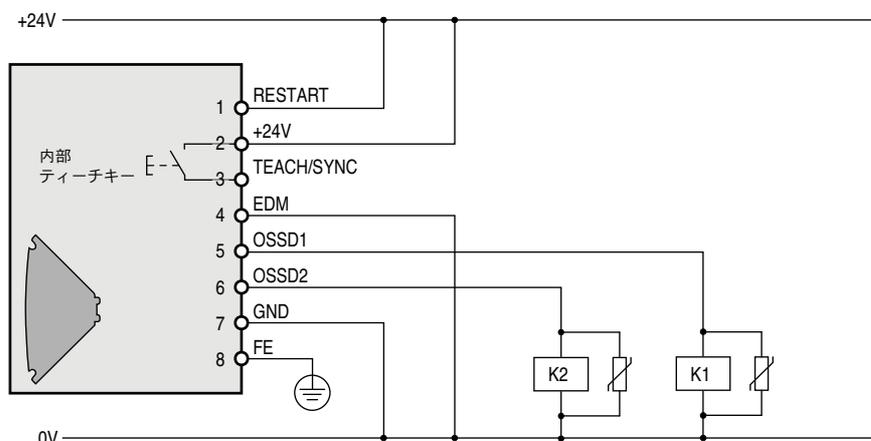
表 9 - SC300 のシステム接続のピン割付け

**注:** ロックウェル・オートメーションからアクセサリとしてさまざまな長さの接続ケーブルが提供されています ([51 ページの「アクセサリ」](#)を参照)。自分で組立てた接続ケーブルを使用する場合は、必ず機能接地 (ピン 8) を接続してください。

## SC300 の接続

外部デバイスモニタ (EDM) なし、内部再起動インターロック  
なし、ティーチ用外部キー操作式押しボタンなし

**注:** SC300 を内部再起動インターロックなしで使用する場合、外部、つまりマシンの側面に再起動インターロックを実装する必要があります。

図 21 - 外部デバイスモニタ (EDM) なし、内部再起動インターロックなし、  
ティーチ用外部キー操作式押しボタンなしの SC300 の接続

外部デバイスモニタ (EDM) あり、内部再起動インターロックあり、ティーチ用外部キー操作式押しボタンあり

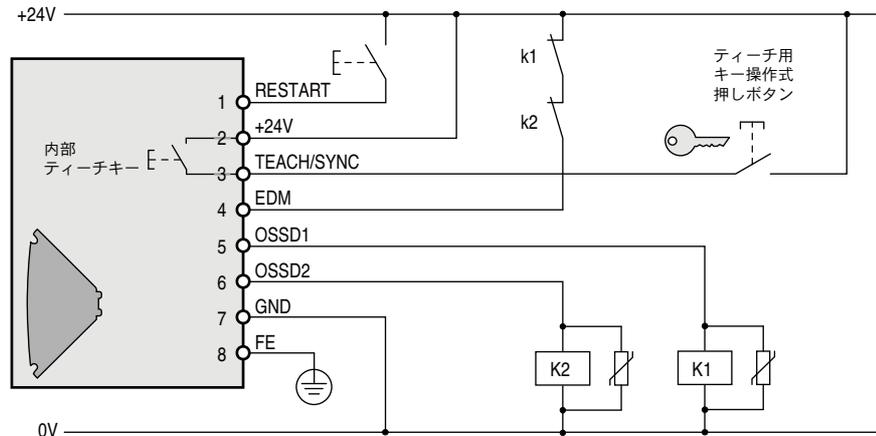


図 22 - 外部デバイスモニタ (EDM) あり、内部再起動インターロックあり、ティーチ用外部キー操作式押しボタンありの SC300 の接続

リセットボタン / 再起動

内部再起動インターロックがある SC300 を使用する場合 ([8 ページの「再起動インターロック」](#)を参照)、オペレータは再起動の前にリセットボタンを押す必要があります。



注意：リセットボタンの正しい設置場所を選択します。

リセットボタンは、危険領域内から操作できないよう、危険領域外に設置してください。リセットボタンの操作時に、オペレータが危険領域全体を見渡せるようにする必要があります。

接続を変更した後は必ず、ティーチ手順を実行してください。

SC300 では、次のティーチ手順が終了しなければ内部再起動インターロックがアクティブになりません。その場合、システムは緑色に切り換わりません。

内部再起動インターロックの構成は、8 ページで説明しています。

外部デバイスモニタ (EDM)

外部デバイスモニタの電気的な実装は、以下のように行ないます：接点エレメント (K1、K2) が保護装置の応答後にオフ状態位置に達すると、2 つの強制開離の通常閉 (NC) 接点 (k1、k2) が閉じるはずですが、その後、24V が EDM の入力に印加されます。保護装置の応答後に 24V が印加されない場合、接点エレメントのどちらかにフォルトが発生しており、外部デバイスモニタによってマシンの再起動が禁止されます。



注意：接続を変更した後は必ず、ティーチ手順を実行してください。

SC300 では、次のティーチ手順が終了しなければ内部再起動インターロックがアクティブになりません。接点を外部デバイスモニタ (EDM) 入力に接続した後、ティーチを行わずにシステムを操作した場合、外部デバイスモニタはアクティブではないままになります。したがって、コンタクタに異常があってもシステムは緑色に切り換わりません。

内部再起動インターロックの構成は、[39 ページの「外部デバイスモニタ」](#)で説明しています。

### ティーチ用の外部キー操作式押しボタン

リモートティーチを許可するか構成を保護する、またはその両方を行なうには、ティーチ用の外部キー操作式押しボタンを接続して内部ティーチキーをロックします。

- 注：**
- ティーチ用のキー操作式押しボタンを操作すると、SC300 は内部ティーチキーをロックしてこの構成を装置に保存します。ティーチは、ティーチ用の外部キー操作式押しボタンでのみ実行可能です ([40 ページの「内部ティーチキーのロック」](#)を参照)。
  - アプリケーションで 2 台の SC300 を使用する場合、両方のシステムが同じティーチ用の外部キー操作式押しボタンを使用します (図 23 を参照)。

### 同期がとられた 2 台の SC300

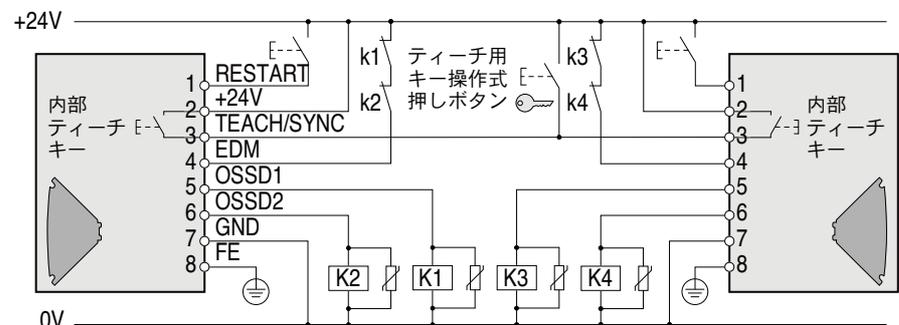


図 23 - 同期がとられた 2 台の SC300 の接続

2 台の SC300 が同じ反射テープの全体または一部を捉えるような配置にした場合、2 つのカメラが互いに干渉することがあります。このような状況を防ぐには、2 つのカメラの同期をとってください。

#### 2 台の SC300 の同期方法：

- 2 つのカメラのピン 3 を接続します。カメラは、電源切断後とティーチ後に毎回、自動的に同期がとられます。

- 注：**
- ティーチ用の外部キー操作式押しボタン、または 2 つの内部ティーチキーの内の 1 つを作動させると、両方の装置が同時に保護領域を認識します。
  - 内部再起動インターロックを使用する場合は、個別のリセットボタンを接続することも両方のカメラで共通のリセットボタンを接続することもできます。
  - 外部デバイスモニタを使用する場合は、両方のカメラで個別の通常閉 (NC) 接点 (k1、k2) を接続してください。

接続図

- 注：
- 組込まれている装置の操作説明書を参照してください！
  - 当社の Web サイト：[www.rockwellautomation.com](http://www.rockwellautomation.com) にさらに多くの接続図が記載されています。

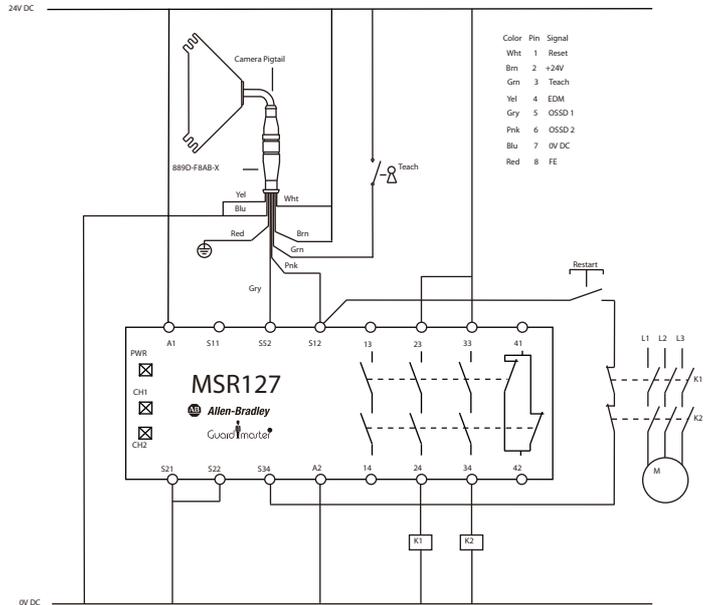


図 24 - モニタする手動再起動用に配線された MSR127RP に外部ティーチを接続して構成した SC300 安全カメラ

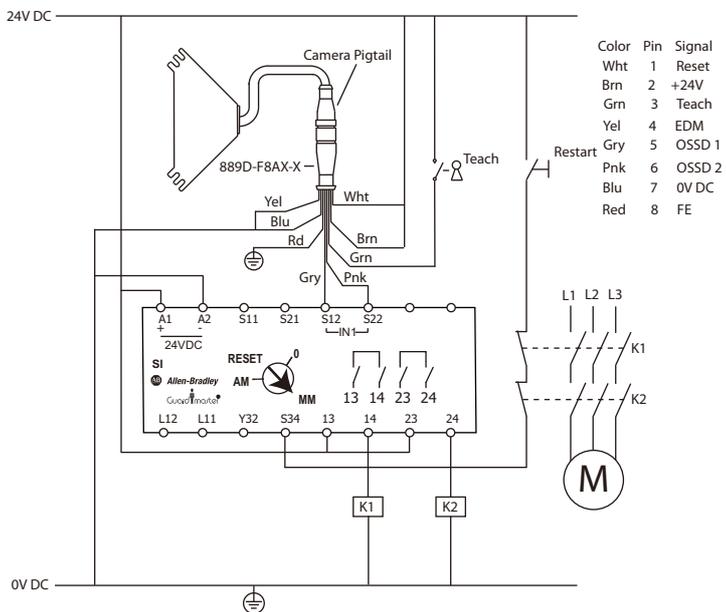


図 25 - モニタする手動再起動用に構成された GSR SI セーフティ・リレー・モジュールに外部ティーチを接続した SC300 安全カメラ

動作原理 ( 図 24 および 25 )

図 24 と図 25 の違いは、セーフティ・リレー・モジュールの違いだけです。図はいずれも全体として同じ機能を目的とした配線です。

SC300 の光路に障害物がなく、MSR127 または GSR SI の入力条件が有効であれば、システムはいつでも電源投入できる状態で入力信号 / スイッチオン信号を待ちます。対応する再起動ボタンを押してから離すと、システムの対応する論理パスが有効になります。MSR127 または GSR SI 上の対応する出力が電力を供給します。入力条件を満たせなくなると、MSR127 または GSR SI 上の対応する出力は停止します。

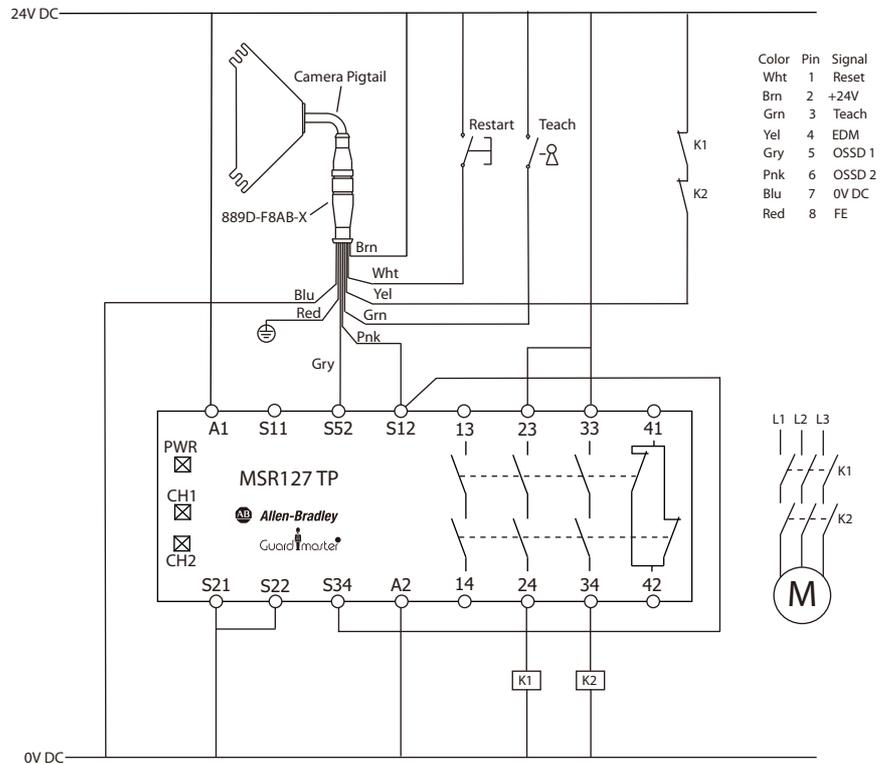


図 26 - 手動再起動用に構成され、EDM および外部ティーチを自動再起動機能付き MSR127TP セーフティ・リレー・モジュールに接続した SC300 安全カメラ

### 動作原理

SC300 安全カメラの光路に障害物がなく、MSR127TP の入力条件が有効であれば、システムはいつでも電源投入できる状態で入力信号 / スイッチオン信号を待ちます。対応する再起動スイッチを押してから離すと、システムの対応する論理パスが有効になります。MSR127TP の対応する出力が電力を供給します。入力条件を満たせなくなると、MSR127TP の対応する出力は開状態になって電力の供給が中断されます。

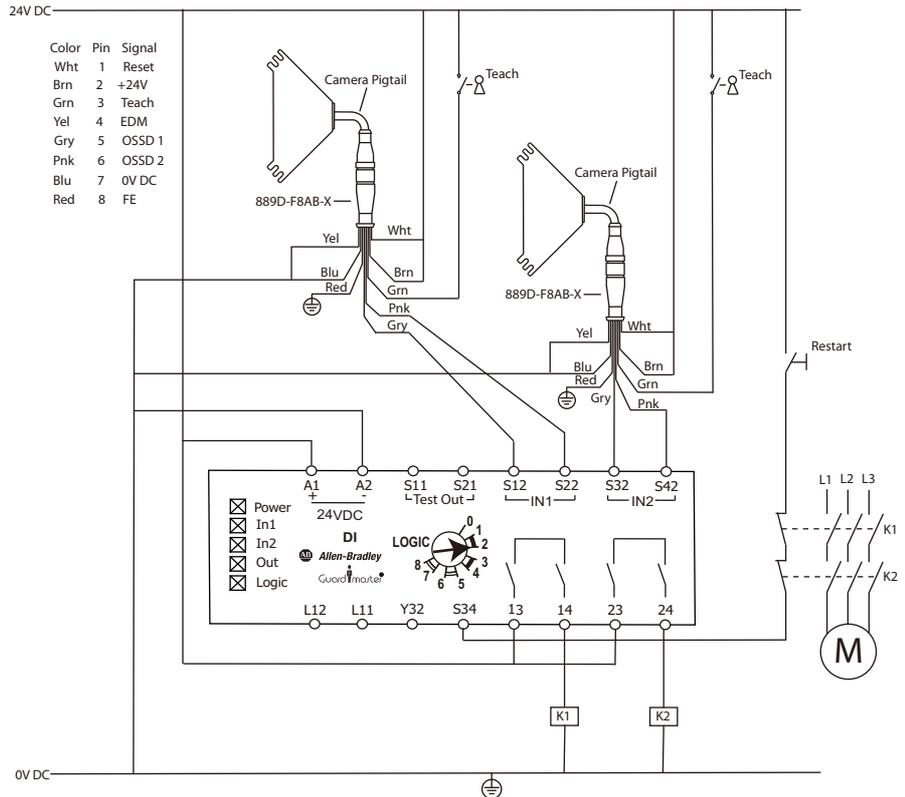


図 27 - モニタする手動再起動用に構成された GSR DI セーフティ・リレー・モジュールに外部ティーチを接続した 2 台の SC300 安全カメラ

動作原理

両方の SC300 安全カメラの光路に障害物がなく、GSR DI セーフティ・リレー・モジュールの入力条件が有効であれば、システムはいつでも電源投入できる状態で入力信号 / スイッチオン信号を待ちます。対応する再起動スイッチを押してから離すと、システムの対応する論理パスが有効になります。GSR DI の対応する出力が電力を供給します。入力条件を満たせなくなると、GSR DI の対応する出力が停止します。

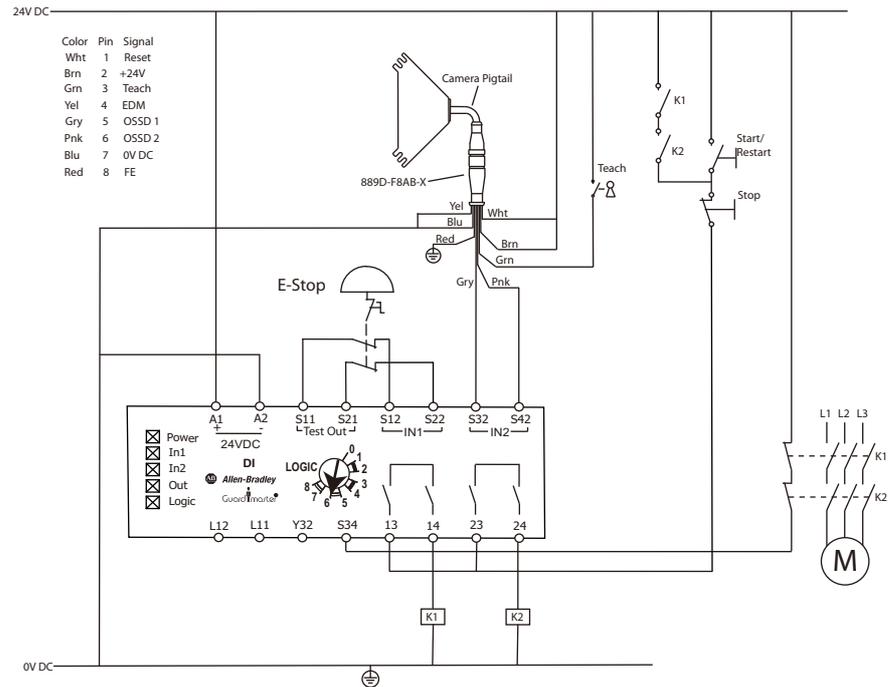


図 28 - GSR DI セーフティ・リレー・モジュールに外部ティーチを接続して自動再起動用に構成され、非常停止スイッチ接続も表示した SC300 安全カメラ

### 動作原理

SC300 安全カメラの光路に障害物がなく、GSR DI セーフティ・リレー・モジュールの入力条件が有効であれば、システムはいつでも電源投入できる状態で入力信号/スイッチオン信号を待ちます。対応する再起動スイッチを押してから離すと、システムの対応する論理パスが有効になります。GSR DI の対応する出力が電力を供給します。入力条件を満たせなくなると、GSR DI の対応する出力が停止します。

システムを再起動するには、再起動スイッチ/ボタンを使用します。

## アプリケーション例

**注** ここに示す例は、あくまでもプランニングを行ないやすくするためのものです。実際のアプリケーションに合わせて追加の保護手段を検討する必要がある場合もあります。

### SC300 を 1 台使用したアプリケーション

必要な寸法の保護領域が 1 台の SC300 で得られる場合は、カメラはフレームのコーナの上、または内側に取付けます。反射テープは反対側の辺に貼付けます。

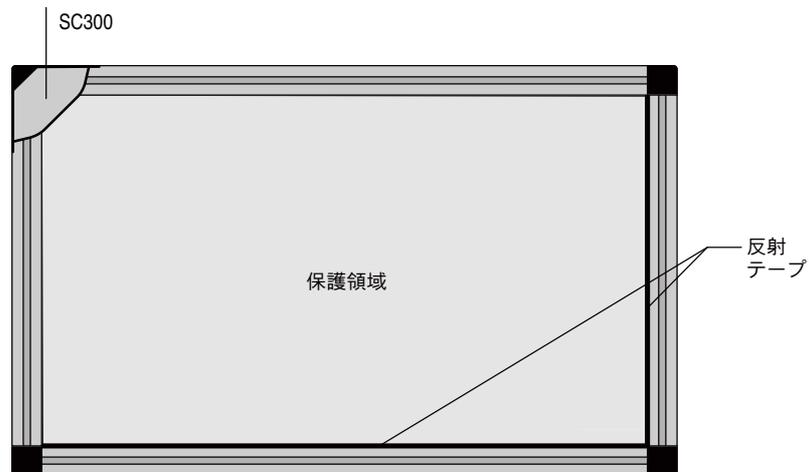


図 29 - 保護領域が小さいアプリケーション (1 × SC300)

### 2 台の SC300 を使用したアプリケーション

アプリケーションが、1 台の SC300 でカバーできる保護領域幅よりも大きい幅を必要とする場合や、人間工学に基づいた方法で危険箇所を保護する必要がある場合、2 台の SC300 を相対方向に平行に取付けるか (図 27 を参照)、コーナに取付けます (図 28 を参照)。これで、2 つの保護領域をオーバーラップさせた領域を作ることができます。

**注:**

- ▶ オーバラップさせる装置を図のように取付けます (背中合わせにはしない)。このように取付けなければ、モニタされない領域が生じます。
- ▶ 2 つのカメラのハウジングの印を正確に合わせます。
- ▶ 2 台の SC300 を、互いに干渉しないよう相互に同期をとります ([27 ページの「同期がとられた 2 台の SC300」](#) を参照)。

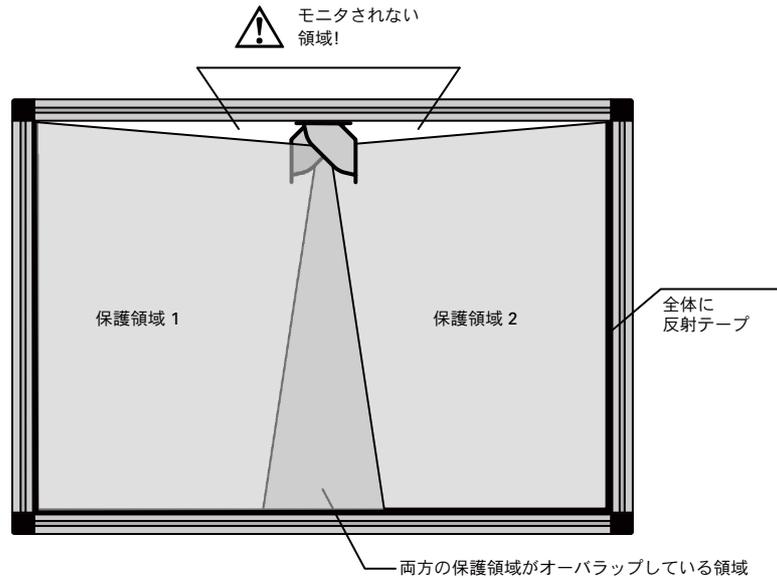


図 30 - 保護領域の大きいアプリケーション (2 × SC300)

3方向から安全にアクセスできるアプリケーション(人間工学に基づく作業環境設計)

人間工学的な観点と効率性を両立させた作業環境にするには、2台の安全カメラシステムを対角線上に取付けます。このようにすることで、危険箇所を3方向から安全にアクセスできます。

注：カメラが保護領域の対角線上に配置され、必要な安全距離を確保しているため、このアプリケーションではオペレータの作業距離が大きくなります。

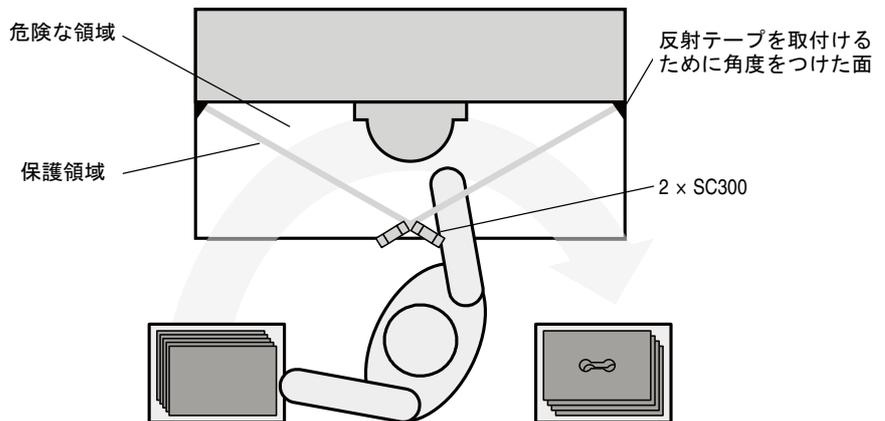


図 31 - 2台のSC300を使用した人間工学に基づく作業環境設計(上面図)

注：

- このアプリケーションでは、図に示す通り、反射テープの正しい取付けに特に注意してください。必ず反射テープが保護領域領域に対して垂直になるようにします。
- このアプリケーションでは、多くの場合、モニタする領域が作業領域よりも小さくなります。このため、モニタする領域の外郭を反射テープでマーキングしないときは、作業領域のうちのモニタする領域をマーキングしてください。

## 材料をワークステーションに自動搬送するアプリケーション

ワークステーションに材料を自動搬送する必要があるアプリケーションの場合、材料搬送部の上部だけをモニタするように安全カメラシステムを取付けることができます。



注意：材料の搬送自体は他の方法で保護してください。

この取付け方法では、SC300 は材料の搬送をモニタしません。

- 材料搬送領域両側のモニタされない領域は、機械的な保護対策で保護します。
- 構造的な手段（例えば、安全距離を大きく取る）で、作業員が材料搬送領域から危険箇所に侵入するのを防止してください。

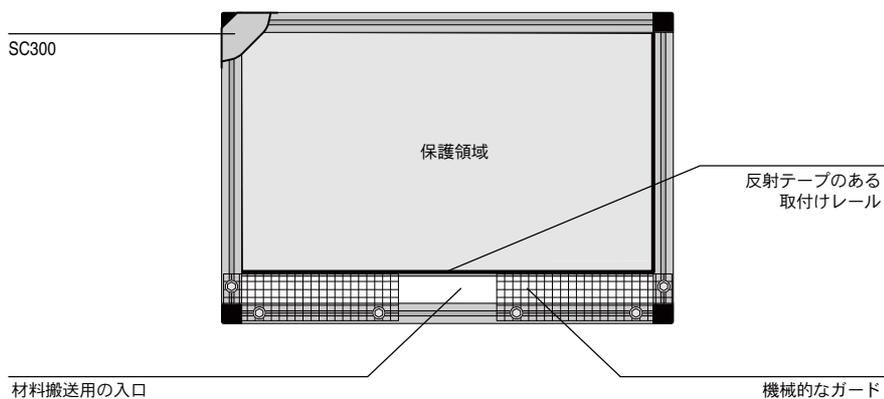


図 32 - 材料をワークステーションに自動搬送する場合の取付け

## 立上げ



注意：立上げでは、資格を持った安全作業による徹底的なチェックが必要です。

SC300 安全カメラシステムで保護したシステムを初めて操作する場合は、システムが最初に資格を持つ安全作業によってチェック、リリースされていることを確認してください。[3 ページの「安全について」](#)の注記をお読みください。

### テストに関する注意事項

以下に記載するテストの目的は、各国および国際的な規則、規定で指定されている安全要件、特に機械および作業機器指令 (EU 適合性) の安全要件を確認することです。

これらのテストは、保護機能が外部の光源またはその他の異常な周囲環境の影響を受けていないかどうかの確認にも使用します。

したがって、これらのテストは必ず実行する必要があります。

### 事前立上げテスト

- ▶ 付録のチェックリストに指定した選択可能なすべての動作モードで、マシンに取付けられている保護装置の有効性をチェックしてください ([52 ページの「製造メーカー用チェックリスト」](#)を参照)。
- ▶ 安全カメラシステムで保護するマシンの操作作業者が、マシンの操作を許可される前に、資格を持つ安全作業から正確な指示を受けていることを確認してください。操作作業への指示はマシン所有者の責任です。

### 資格を持つ安全作業による保護装置の定期検査

- ▶ 国の規則および規定に指定された点検間隔に従って、システムをチェックしてください。この手順は、最初の立上げ後にマシンまたは保護装置の操作に加えられた変更の確認に役立ちます。
- ▶ マシンまたは保護装置を大幅に変更した場合、または安全カメラシステムを変更または修理した場合は、付録のチェックリストに指定されている通りシステムを再度チェックしてください。

### 専門家または認可を受けた作業による保護装置のテスト



注意：テスト中に緑色または黄色の LED が点灯した場合はマシンを操作しないでください。チェック中に点灯しても問題ないのは (M) 赤色の LED のみです。

短期間であってもテスト中に (V) または (A) LED が点灯した場合は、マシンの作業を停止してください。このような場合、資格を持った安全作業が安全カメラシステムの設置を点検する必要があります。

### 保護装置のチェック時期

- 保護装置は、専門家または認可を受けた作業者が毎日チェックします。
- 保護装置は、オペレータが交代するたびにチェックします。

### 保護装置のチェック方法：

- 保護装置が適切に取付けられているかどうか、損傷がないかどうかをチェックします。特に、取付け、電氣的接続、フロントスクリーン、反射テープについては重点的にチェックしてください。
- 保護領域を通さなければ人体または人体の一部が SC300 の危険領域に侵入できないようになっていないことをチェックします (例えば、機械的な保護対策が外されていない)。
- 設定された動作モードに対して保護装置が有効かどうかをチェックします。
- 使用する分解能に合ったテストロッドを選択してください。テストロッドの直径は、使用している分解能セットでの実際のシステムの分解能に合わせる必要があります。
- 図 30 に示すように、テストロッドを保護領域の外縁に沿ってゆっくり動かします。

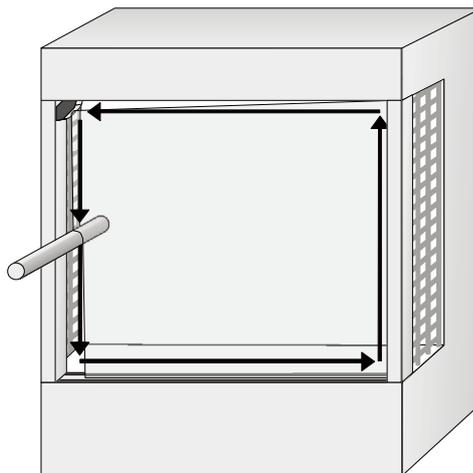


図 33 - テストロッドを使用した保護装置の毎日のテスト

## 構成



注意：マシンが安全な状態にあることを確認してください！

安全カメラシステムの構成中、マシンが誤って起動することがあります。

➤ 構成中は、必ずシステム全体を安全な状態に保ってください。

## ティーチ

最初の立上げの前に、新規のティーチ手順を実行する必要があります。ティーチ中に、以下が行なわれます。

- SC300 が現在の接続構成を検出し、内部再起動インターロック、外部デバイスモニタ、内部ティーチキーのロックを適切に構成します。納品時の初期設定では、これらの機能はアクティブではなくなっています。
- SC300 は反射テープを基にして保護領域を検出します。納品時の初期設定では、SC300 の保護領域は構成されていません。

### 保護領域の現在の構成と形状のティーチ方法：

- カメラと反射テープが正しく取付けられ、電気的接続が完了していることを確認してください。
- SC300 の電源を投入します。Ⓐ LED が常時点灯した状態になります。



注意：ティーチ中は、保護領域に物体が侵入しないようにしてください。

SC300 によってティーチされるのは、反射テープの連続した最長の部分だけです。反射テープの損傷や保護領域に物体があることによる隙間が生じると、安全カメラシステムは反射テープの短い部分を無視します。

- 以下のようにティーチ手順を開始します。

内部ティーチキーの使用	ティーチ用キー操作式押しボタンの使用
<p>以下のようにティーチピンを使用して、内部ティーチキーを作動させます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 約5秒間、作動させます(診断LED 4  が5回点滅します)。</li> </ul> <p>SC300 が反応しない場合、内部ティーチキーがロックされている可能性があります。ティーチ用キー操作式押しボタンでティーチプロセスを開始するか、ティーチキーのロックを解除します(40ページの「<a href="#">内部ティーチキーのロック</a>」を参照)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 約2秒間、離します(診断LED 4  が2回点滅します)。</li> <li>➤ 約5秒間、作動させます(診断LED 4  が5回点滅します)。</li> <li>➤ <b>重要</b>：SC300 が保護領域を完全に検出できるように、手は保護領域の外に出します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ティーチ用外部キー操作式押しボタンを最低でも0.5秒間押します。診断LED 4  が点灯します。</li> <li>➤ ティーチ用キー操作式押しボタンを離します。診断LED 4  が消灯します。</li> </ul>

表 10 - ティーチプロセスの開始

SC300 が保護領域の現在の構成と形状をティーチします。このプロセスには約 30 秒かかります。ティーチ中、構成の検出は診断 LED の点滅によって示されます。

表示	意味
1	OSSD が検出され、OK です。
2	外部デバイスモニタ (EDM) が検出され、アクティブになっています。
3	リセットボタンが検出され、再起動インターロックがアクティブになっています。
4	内部ティーチキーのロックが解除されています。

表 11 - ティーチ中の診断 LED の意味

- LED を使用してティーチが正常に行なわれたかどうかをチェックします。

ステータス LED			診断 LED				意味
			1	2	3	4	
							ティーチが正常に行なわれました。保護領域に障害物がなく、再起動インターロックがアクティブではない場合、SC300 は緑色に切り換わります。
							ティーチが正常に行なわれました。保護領域に障害物がなく、再起動インターロックがアクティブになっている場合、SC300 はリセットボタンが操作されるまで待ちます。
							ティーチが失敗しました (対策は下記を参照)。

表 12 - ティーチ後の LED 表示

- ティーチ後に、保護領域をチェックする必要があります ([35 ページの「専門家または認可を受けた作業員による保護装置のテスト」](#)を参照)。

**ティーチが失敗した場合：**

- チェックし、必要に応じて以下の原因を修正します。
  - 反射体が取付けられていて汚れはありませんか？
  - 反射体は保護領域領域に対して垂直になっていますか？
  - 反射テープまたはテープの一部が短か過ぎませんか？
  - システムに干渉するような他の反射物体 (安全服の反射ストリップや包装フィルムなど) が近くにありませんか？
- 原因を取り除きます。
- ティーチを再度実行します。

**内部再起動インターロック**

再起動インターロックの構成は、最初または最後に実行されたティーチプロセス中の配線によって定義されます。

**内部再起動インターロックをアクティブにする方法：**

- リセットボタンの電氣的接続を行ないます ([25 ページの「SC300 の接続」](#)を参照)。
- SC300 の電源を投入します。

- ▶ ティーチ手順を実行します。

リセット/再起動入力に信号がない場合、安全カメラシステムは内部再起動インターロックをアクティブにして、この構成を装置に保存します。装置はリセットボタンが押されるのを待つ状態になります。

- ▶ [35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

#### 内部再起動インターロックをアクティブではなくする方法：

- ▶ リセット/再起動入力を 24V に永久的に接続します ([25 ページの「SC300 の接続」](#)を参照)。

- ▶ SC300 の電源を投入します。

- ▶ ティーチ手順を実行します。

リセット/再起動入力に 24V が存在する場合、安全カメラシステムは内部再起動インターロックをアクティブではなくして、この構成を装置に保存します。

- ▶ [35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

## 外部デバイスモニタ

納品時の初期設定では、外部デバイスモニタはアクティブではなくなっています。

#### 外部デバイスモニタをアクティブにする方法：

- ▶ 電氣的接続を行ないます ([25 ページの「SC300 の接続」](#)を参照)。

- ▶ SC300 の電源を投入します。

- ▶ ティーチ手順を実行します。

モニタする接点が外部デバイスモニタ (EDM) 入力に接続されている場合、安全カメラシステムは外部デバイスモニタをアクティブにして、この構成を装置に保存します。



注意：外部デバイスモニタは、ティーチを行なわなければアクティブではないままです。

接点を外部デバイスモニタ (EDM) 入力に接続した後、ティーチを行わずにシステムを操作した場合、外部デバイスモニタはアクティブではないままになります。したがって、コンタクトに異常があってもシステムは緑色に切り換わりません。

- ▶ [35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

#### 外部デバイスモニタをアクティブではなくする方法：

- ▶ 外部デバイスモニタ (EDM) 入力を 0V に永久的に接続します ([25 ページの「SC300 の接続」](#)を参照)。

- ▶ SC300 の電源を投入します。

- ▶ ティーチ手順を実行します。

外部デバイスモニタ (EDM) 入力に信号または 0V が存在しない場合、安全カメラシステムは外部デバイスモニタをアクティブではなくして、この構成を装置に保存します。

- ▶ [35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

## 内部ティーチキーのロック

納品時の初期設定では、内部ティーチキーはロック解除されており、使用できません。リモートティーチを許可するか構成の保護を促す、またはその両方を行なうには、ティーチ用の外部キー操作式押しボタンを接続して内部ティーチキーをロックします。

### 内部ティーチキーのロック方法：

- ▶ ティーチ用外部キー操作式押しボタンを接続します ([25 ページの「SC300 の接続」](#)を参照)。
- ▶ SC300 の電源を投入します。
- ▶ ティーチ用キー操作式押しボタンを使用して、ティーチ手順を実行します。

SC300 は内部ティーチキーをロックし、この構成を装置に保存します。これで、ティーチ用キー操作式押しボタンでしかティーチを実行できなくなりました。

- ▶ [35 ページ](#)の「テストに関する注意事項」に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

### 内部ティーチキーのロック解除方法：

- ▶ SC300 の電源を投入します。
- ▶ ティーチ用キー操作式押しボタンを最低でも 60 秒間押します。

SC300 は内部ティーチキーのロックを解除し、この構成を装置に保存します。

- ▶ ティーチ用キー操作式押しボタンが不要になった場合は、電氣的接続から取り外します。取り外さなければ、次にティーチ用キー操作式押しボタンを作動させたときに、SC300 は内部ティーチキーを再度ロックします。
- ▶ [35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。

## 手入れとメンテナンス

SC300 安全カメラシステムは、稼働中はメンテナンス不要です。SC300 の画面と反射テープは定期的にクリーニングし、汚れがいたらすぐに拭き取ります。

- 強力な洗浄剤は使用しないでください。
- 研磨剤を含む洗浄剤は使用しないでください。

### 画面と反射テープのクリーニング方法：

- 清潔なやわらかいブラシを使用して、画面と反射テープの埃を取り除きます。
- 清潔な湿らせた布で、画面と反射テープを拭きます。

**注：** クリーニング後は、カメラの位置と反射テープの状態をチェックし、保護装置の上や下から手を伸ばす、保護装置の背後に立つといったことができないことを確認します。

[35 ページの「テストに関する注意事項」](#)に説明されているように、保護装置の有効性をチェックします。



## フォルト診断

本章では、安全カメラシステムの操作中に発生するエラーおよび誤動作の特定と修正方法について説明します。

### フォルトまたはエラーの発生時



注意：誤動作の原因が明確に特定できた場合は操作を中断します。

- エラーまたはエラーの箇所を明確に特定できない場合、および誤動作を安全に修正できない場合は、マシンを停止します。

### システム状態「ロックアウト」

特定のフォルトが発生するか構成に誤りがあった場合、システムは「ロックアウト」状態になることがあります。ステータス LED  が短いデューティサイクル  (短い点灯 / 長い消灯) で点滅します。装置を動作状態に戻すには：

- 本章に記載する情報に従って、フォルトの原因を解消します。
- SC300 の電源を切断してから再度投入します (例えば、システムのプラグを抜いた後、もう一度差し込みます)。

### 当社のサポート

- この章に記載する情報に従ってもエラーを修正できない場合は、当社までご連絡ください。

## LED の警告およびエラーメッセージ

ここでは、警告およびエラー発生時の LED の表示の意味と、対処方法について説明します。

警告  およびエラー  のトラブルシューティングの手順は、最後だけが異なっています。エラーの場合は、解消後に SC300 を再起動してください。

ステータス LED		診断 LED				意味	エラーの解消	
			1	2	3			4
●		○		○	○	○	警告	OSSD の短絡または過電流 ▶ コンタクタをチェックして、必要に応じて交換します。 ▶ 配線をチェックして、短絡またはクロス回路がないか調べます。
●		○		○	○	○	エラー	
●		○	○		○	○	警告	外部デバイスモニタ ▶ コンタクタとその配線をチェックし、必要に応じて配線エラーを取除きます。 ▶ 装置の電源を切断してから再投入します。外付けの装置モニタの構成をチェックします(9 ページを参照)。
●		○	○		○	○	エラー	
●		○	○	○		○	警告	リセットボタン ▶ リセットボタンが適切に機能するかをチェックします。ボタンが故障しているか、動かない可能性があります。 ▶ リセットボタンの配線をチェックして、24V への短絡がないか調べます。
●		○	○	○		○	エラー	
●		○	○	○	○		警告	TEACH 入力 ▶ ティーチ用外部キー操作式押しボタンの接続をチェックします。
●		○	○	○	○		エラー	
●		○					警告	システムエラー ▶ SC300の電源電圧を最低3秒間切断します。 ▶ それでも問題が解消されない場合は、装置を交換します。
●		○					エラー	

表 13 - ティーチ完了時の表示

## 技術仕様

### データシート

	最小値	標準値	最大値
一般的なシステムデータ			
保護領域の寸法	12ページの「保護領域の寸法のチェック」を参照してください。		
タイプ			
SC300 安全カメラ	3 (EN 61 496-1、IEC/TR 61 496-4)		
安全度水準 <sup>①</sup>			
SC300 安全カメラ	SIL2 (IEC 61 508)、SILCL2 (EN 62 061)		
カテゴリ			
SC300 安全カメラ	3 (EN ISO 13 849-1)		
安全遂行レベル (安全度水準)			
SC300 安全カメラ	PL d (EN ISO 13 849-1)		
テスト速度	50 1/s (EN ISO 13 849-1)		
要求速度 <sup>②</sup>	30 1/min (EN ISO 13 849-1)		
PFHd(1時間当たりの危険側故障確率)	$5.6 \times 10^{-9}$		
T <sub>M</sub> (ミッション時間)	20年 (EN ISO 13 849)		
保護クラス	III(EN 50 178)		
エンクロージャ定格	IP 54(EN 60 529)		
分解能	20mm、24mm、または30mm		
視野	103° ± 3°		
周囲動作温度	-5°C		+50°C
保管温度	-25°C		+70°C(≤24時間)
動作温度範囲を考慮した湿度	EN 61 496-1、セクション 5.1.2 および 5.4.2 ならびに IEC/TR 61 496-4、セクション 5.4.2		
空気湿度 (結露なきこと)	15 %		95 %
正弦波振動	5G、10 ~ 55Hz(EN 60 068-2-6)		
衝撃に対する抵抗	10G、16msec(EN 60 068-2-27)		
照明			
波長	850nm		
目に関する安全性	光生物学的に無害 (IEC 62 471-7)		

① マシン/システムの正確な設計については、当社までお問い合わせください。

② SC300 安全カメラには以下が適用されます：装置の安全関連の反応に関する2つの要求の間で、最低100回の内部テストまたは外部テストを実施する必要があります。

表 14 - SC300 のデータシート

	最小値	標準値	最大値
ハウジング			
材質	アルミダイキャスト		
寸法	48 ページの「寸法図」を参照。		
総重量	0.355kg		
以下の分解能用反射テープ (長さ×幅):			
20mm	1.00m × 37mm		
24 mm	1.20m × 37mm		
30mm	1.50m × 48mm		
電源電圧を接続した後の電源 投入遅延			6sec
電氣的データ			
装置の電源電圧 $V_s$ (SELV) ①③	19.2V	24V	28.8V
電源ケーブルの許容ケーブル 抵抗			1Ω
残留リップル②			
動作電流			
24V、出力負荷なし			165mA
最大出力負荷あり			690mA
消費電力			
24V、出力負荷なし			4W
最大出力負荷あり			19W
電氣的接続	M12 × 8(25 ページの「システム接続 M12 × 8」を参照)		
ケーブル断面積 0.25mm <sup>2</sup> の ケーブル長			7.5m
同期	電氣的 (25 ページページの「システムの接続」を参照)		
外部デバイスモニタ (EDM) 入 力			
抵抗 HIGH		2kΩ	
静電容量		15nF	
電圧 (IEC 61 131-2)			
HIGH	11V	24V	30V
LOW	-3V	0V	5V
静的電流	6mA		15mA

① 関連する製品の規格 (EN 61 496-1 など) の要件を満たすには、装置の外部電源電圧 (SELV) が主電源の停電を 20msec の短時間ブリッジする機能を持つ必要があります。この要件を満たすのは、EN 60 204-1 に準拠した電源です。適切な電源が、アクセサリとしてロックウェル・オートメーションから提供されています (51 ページページの「アクセサリ」のセクションを参照)。

②  $V_s$  の制限値内

③ 最大 2 定格ヒューズは、利用可能な電流を制限するために、装置に、単離された 24V の DC 電源回路に設置しなければならない。

表 15 - SC300 のデータシート

	最小値	標準値	最大値
リセット/再起動入力 (RESTART)			
抵抗 HIGH		2k $\Omega$	
静電容量		15nF	
電圧 (IEC 61 131-2)			
HIGH	11V	24V	30V
LOW	-3V	0V	5V
静的電流	6mA		15mA
作動時間制御スイッチ入力	120msec		
ティーチ/同期 (TEACH/SYNCH) 入力	入力はキー操作式スイッチ (接点) で操作すること。		
抵抗 HIGH		2k $\Omega$	
静電容量		15nF	
電圧 HIGH	11V	24V	30V
静的電流	6mA		15mA
出力信号切換え装置 (OSSD)	2 PNP 半導体、短絡保護 <sup>①</sup> 、クロス回路モニタ		
切換え電圧 HIGH(アクティブ、250mA のときの $U_{rms}$ )	$V_S - 2.7V$		$V_S$
切換え電圧 LOW(非アクティブ)	0V	0V	3.5V
電源切換え電流	6mA		250mA <sup>②</sup>
漏れ電流 <sup>③</sup>			250 $\mu$ A
負荷インダクタンス			2.2 H
50W のときの負荷容量			2.2 $\mu$ F
装置と負荷間の許容ライン抵抗 <sup>④</sup>			2.5 $\Omega$
テストパルス目付 <sup>⑤</sup>			
テストパルス幅		230 $\mu$ sec	300 $\mu$ sec
テスト周波数		120msec	
応答時間			20msec
スイッチオフ時間	100msec		
赤から緑への切換え時の OSSD の電源投入遅延			30msec
コンタクタ			
許容ドロップアウト時間			300msec
許容ピックアップ時間			300msec

表 15 - SC300 のデータシート

- ①  $U_V$  から 0V までの電圧範囲に適用されます。
- ② 切換え電流  $\leq 500mA$  が許容されるのは短時間です (100msec)。
- ③ フォルトが発生した場合に (0V ケーブル開回路)、OSSD ケーブルに流れ込む最大漏れ電流。下流のコントローラでこのステータスが LOW として検出される必要があります。セーフティ PLC (プログラマブル・ロジック・コントローラ) は、このステータスを識別できなければなりません。
- ④ 出力間のクロス回路が安全に検出されるように、下流のコントローラに対する個々のケーブル抵抗は必ずこの値に制限してください (EN 60 204 電気機械装置、パート 1: 一般的な要件にも注意してください)。
- ⑤ アクティブの場合、出力は周期的にテストされます (短い LOW)。下流のコントローラを選択する場合は、上記のパラメータの使用時にテストパルスによってアクティブではなくならないようにしてください。

寸法図

SC300 の寸法図

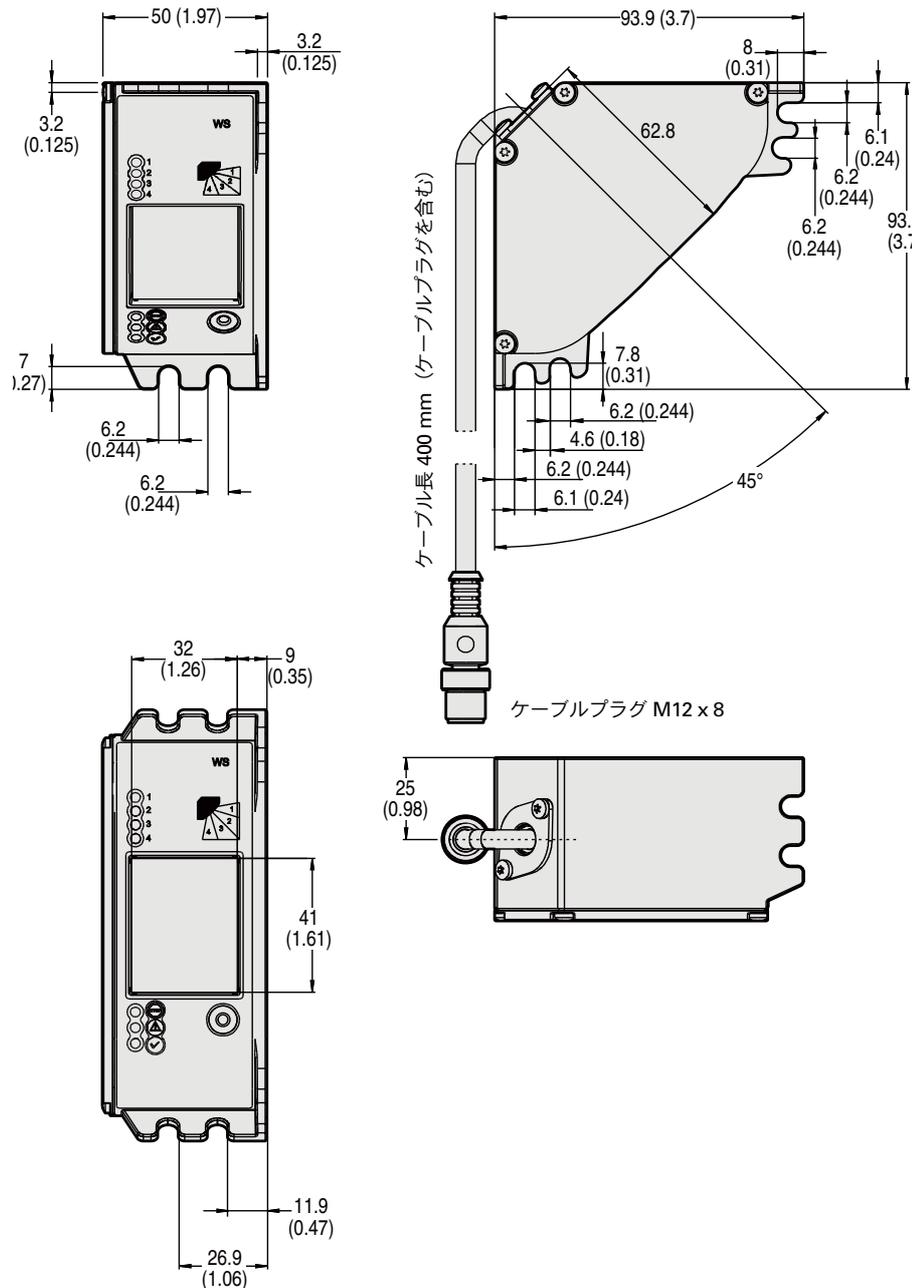


図 34 - SC300 の寸法図

寸法図、取付けキット 442L-ACAMBRK1

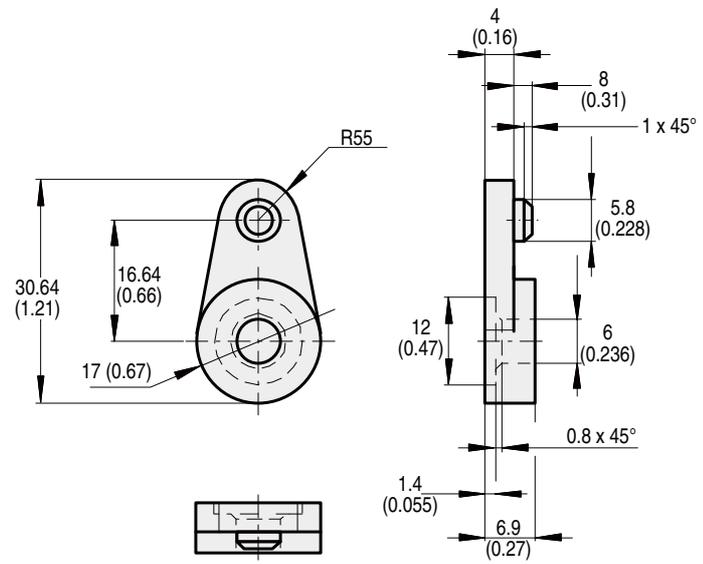


図 35 - 寸法図、取付けキット

## 注文情報

### 安全カメラシステム

**注:** 安全カメラシステムに加えて、以下の分解能セットのうちのいずれかが必要です。

説明	パート番号
SC300 安全カメラは、カメラ、ティーチピン、「重要事項」のラベル、多言語 CD-ROM 版操作説明書およびクイックスタート(クイック立上げの説明書)で構成されています。	442L-SAFCAM1
分解能セットは、テストロッド(分解能に合わせた)と2本の反射体ストリップで構成されています。	
20mm の分解能セット	442L-ACAM20MMKIT
24mm の分解能セット	442L-ACAM24MMKIT
30mm の分解能セット	442L-ACAM30MMKIT

表 16 - 安全カメラシステムのパート番号

#### 注文例

分解能 20mm のアプリケーションで SC300 安全カメラを使用する場合は、以下を注文してください。

- SC300 安全カメラ (EN ISO 13849-1 に準拠したカテゴリ 3、PL d) 442L-SAFCAM1
- 20mm の分解能セット 442L-ACAM20MMKIT

## アクセサリ

説明	パート番号
<b>反射テープ</b>	
堅牢バージョン。反射テープに摩擦や重量がかかるアプリケーションに適しています。	
<b>テストロッド</b>	
分解能 20mm 用、1 個、 $\varnothing$ 20mm	442L-ATRD20MM
分解能 24mm 用、1 個、 $\varnothing$ 24mm	442L-ATRD24MM
分解能 30mm 用、1 個、 $\varnothing$ 30mm	442L-ATRD30MM
<b>取付けキット</b>	
SC300 のプロファイルフレームへの取付け用、ねじを含む 2 つのクランプ式ラグ付き	442L-ACAMBRK1
<b>電源</b>	
電源 24V、AC100/240V、50W	7028789
電源 24V、AC100/240V、95W	7028790
<b>接続ケーブル</b>	
ケーブルソケット M12 $\times$ 8 個付き、ストレートソケット / ストリップソケット	
2m	889D-F8FB-2
5m	889D-F8FB-5
7.5m	889D-F8FB-10
<b>その他のアクセサリ</b>	
ティーチピン	442L-ACAMTS

表 17 - アクセサリのパート番号

## 付録

### 製造メーカー用チェックリスト

電子感应式保護装置 (ESPE) 設置時の製造メーカー / 設置担当者向けチェックリスト		
<p>少なくとも最初の立上げ時には以下に挙げる項目があるはずですが、個々のアプリケーション、製造メーカー / 設置担当者が管理する仕様によっては内容が異なります。</p> <p>本チェックリストは、再度テストを行なうときの参考用に、マシンの資料と一緒に保管しておいてください。</p>		
1.	マシンに適用される指令 / 規格に従って、安全に関する規則および規定が守られていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
2.	適用される指令および規格は、適合宣言に記載されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
3.	保護装置は、EN ISO 13 849-1/EN 62 061 に従って該当する PL/SILCL および PFHd に準拠し、EN 61 496-1 に従ったタイプに適合していますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
4.	ESPE の保護領域を通さなければ危険箇所にアクセスできないようになっていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
5.	危険箇所の保護では、危険領域内に保護されていない箇所が発生しないよう防止 (機械的な操作ポイントの防護) またはモニタするための適切な手段が講じられ、外れないようにしっかりと固定されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
6.	ESPE の上、下、または周囲から作業者が侵入しないように、追加の機械的保護手段が取り付けられ、操作に対する安全が確保されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
7.	マシンの最大停止時間か停止 / ランダウン時間またはその両方が測定、指定、文書化されていますか (マシンまたはマシンの資料で)？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
8.	ESPE は、最も近い危険箇所から十分な安全距離を取って取り付けられていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
9.	ESPE 装置が適切に取り付けられ、調整後の操作に対する安全が確保されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
10.	感電に対する必要な保護対策が有効になっていますか (保護クラス)？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
11.	保護装置 (ESPE) のリセットまたはマシンの再起動用にコントロールスイッチがあり、正しく設置されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
12.	ESPE(OSSD、安全ネットワーク (AS-Interface Safety at Work interface)) 上の出力が、EN ISO 13 849/EN 62 061 に従った必要な PL/SILCL に準拠して組み込まれ、回路図に適合していますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
13.	保護機能は、本書のテストに関する注意事項に従ってチェックされていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
14.	動作モード・セレクタ・スイッチを設定するたびに、指定された保護機能が有効になっていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
15.	コンタクタやバルブなど、ESPE によってアクティブにされる切換え素子がモニタされていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
16.	ESPE は危険状態になっている期間中有効になっていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
17.	起動後、ESPE の電源を投入または切断したとき、動作モードを変更したとき、または別の保護装置に切換えたときに、危険状態が停止しますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
18.	毎日のチェック用の重要事項のラベルは、オペレータに見えやすいように貼られていますか？	はい <input type="checkbox"/> いいえ <input type="checkbox"/>
<p><b>本チェックリストは、最初の立上げ、または資格を持つ安全作業による定期的な点検にかわるものではありません。</b></p>		

## EC Declaration of Conformity

The undersigned, representing the manufacturer *and the authorised representative established within the Community*

**Rockwell Automation, Inc.**  
2 Executive Drive  
Chelmsford, MA 01824  
U.S.A.

**Rockwell Automation B.V.**  
Rivium Promenade 160  
2909 LM Capelle aan den IJssel  
Netherlands

Herewith declare that the Products: **SC300 Safety Camera**

Product identification (brand and catalogue number/part number): **Allen-Bradley / GuardMaster 442L-SAFCAMI**

Product Safety Function: **442L-SAFCAMI safety camera is a vision based protection device (VBPD). The safety camera is a non-contact safety device and can be used in applications up to Safety Category 3/PL d (EN ISO 13849-1), SIL2/SIL CL2 (EN 61496-1, EN 61508 and EN 62061), and Type 3 (IEC 61496-1).**

are in conformity with the essential requirements of the following EC Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

2006/42/EC	Machinery Directive
2004/108/EC	EMC Directive

and that the standards and/or technical specifications referenced below have been applied:

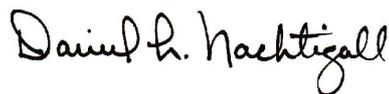
EN 61000-6-2:2005	Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:2007	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments
EN 61496-1:2004 + A1:2008 + AC:2010	Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests
IEC TR 61496-4:2007	Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment - Part 4: Particular requirements for equipment using vision based protective devices (VBPD)
EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009	Safety of Machinery – Safety related parts of control systems – Part 1: General principles for design
EN 62061:2005 + AC:2010	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN 61508 Parts 1-7:1998-2000	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

Conformance of a type sample with the regulations from the EC Machinery Directive has been certified by:

IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung 53757 Sankt Augustin, Germany	EC Type Examination Registration No: IFA 1101217 Report No: 2011 24124
--	--

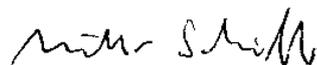
Manufacturer:

Authorised Representative in the Community:



Signature

Name: Daniel L. Nachtigall  
Position: Supv – Product Certification Engineering  
Date: 28-Dec-2011



Signature

Name: Viktor Schiffer  
Position: Engineering Manager  
Date: 13-Jan-2012

## 表のリスト

表 1:	分解能に応じた最大保護領域の寸法 .....	3 ページ
表 2:	SC300 で可能な再起動インターロック構成 .....	9 ページ
表 3:	SC300 のステータス LED の意味 .....	10 ページ
表 4:	診断 LED の意味 .....	11 ページ
表 5:	分解能 20mm の四角形の保護領域で可能な保護領域の寸法 .....	12 ページ
表 6:	分解能 24mm の四角形の保護領域で可能な保護領域の寸法 .....	13 ページ
表 7:	分解能 30mm の四角形の保護領域で可能な保護領域の寸法 .....	13 ページ
表 8:	フレーム内に取付けた場合のモニタされない領域の長さ ...	17 ページ
表 9:	SC300 のシステム接続のピン割付け .....	25 ページ
表 10:	ティーチプロセスの開始 .....	37 ページ
表 11:	ティーチ中の診断 LED の意味 .....	38 ページ
表 12:	ティーチ後の LED 表示 .....	38 ページ
表 13:	ティーチ完了時の表示 .....	44 ページ
表 14:	SC300 のデータシート .....	45 ページ
表 15:	安全カメラシステムのパート番号 .....	50 ページ
表 16:	アクセサリのパート番号 .....	51 ページ

## 図のリスト

図 1:	SC300 の動作原理 .....	6 ページ
図 2:	フレーム内に取付けた 1 台の SC300 を使用した危険箇所の保護 (左側の図) .....	7 ページ
図 3:	フレーム上に取付けた 1 台の SC300 を使用した危険箇所の保護 (右側の図) .....	7 ページ
図 4:	相対方向に取付けた 2 台の SC300 を使用した危険箇所の保護 (左側の図) .....	7 ページ
図 5:	コーナに取付けた 2 台の SC300 を使用した危険箇所の保護 (右側の図) .....	7 ページ
図 6:	保護動作の概略図 .....	8 ページ
図 7:	SC300 のステータス LED .....	10 ページ
図 8:	SC300 のステータス LED .....	11 ページ
図 9:	危険箇所からの安全距離 .....	14 ページ
図 10:	フレーム上に取付けることで、モニタされない領域の発生を防止 .....	17 ページ
図 11:	危険な取付けミス: 最大保護領域幅の超過 .....	19
図 12:	適切に設置することで(上図の上)、カメラの上や下から手を伸ばす、 カメラの背後に立つといったエラー(上図の下)が生じないように します。 .....	19 ページ
図 13:	例: 厚さの異なるプロファイルでのスライド式ナットを使用した取 付け .....	20 ページ
図 14:	例: 厚さの異なるプロファイルでのクランプ式ラグを使用した取 付け .....	20 ページ
図 15:	フレーム内への取付け .....	21 ページ
図 16:	反射テープの継目部分の適切な貼り方 .....	22 ページ
図 17:	分解能 20mm のときの距離に応じた、カメラの光軸からの反射テ ープの許容されるずれ .....	22 ページ
図 18:	分解能 24mm のときの距離に応じた、カメラの光軸からの反射テ ープの許容されるずれ .....	23 ページ
図 19:	分解能 30mm のときの距離に応じた、カメラの光軸からの反射テ ープの許容されるずれ .....	23 ページ
図 20:	SC300 のシステム接続 .....	25 ページ

図 21: 外部デバイスモニタ (EDM) なし、内部再起動インターロックなし、 ティーチ用外部キー操作式押しボタン .....	25 ページ
図 22: 外部デバイスモニタ (EDM) あり、内部再起動インターロックあり、 ティーチ用外部キー操作式押しボタンのある SC300 の接続 ...	26 ページ
図 23: 同期がとられた 2 台の SC300 の接続 .....	27 ページ
図 24: UE410 Flexi での SC300 の接続図 .....	28 ページ
図 25: UE10-3OS での SC300 の接続図 .....	29 ページ
図 26: 保護領域の小さいアプリケーション (1 × SC300).....	32 ページ
図 27: 保護領域の大きいアプリケーション (2 × SC300).....	33 ページ
図 28: 2 台の SC300 を使用した人間工学に基づく作業環境設計 ....	33 ページ
図 29: 材料をワークステーションに自動搬送する場合の取付け ....	34 ページ
図 30: テストロッドを使用した保護装置の毎日のテスト .....	36 ページ
図 31: SC300 の寸法図 .....	48 ページ
図 32: 取付けキットの寸法図 .....	49 ページ
図 33: EC 適合宣言 (1 ページ).....	53 ページ

**Notes:**



ロックウェル・オートメーションは、以下のWebサイトに製品の現在の環境情報を記載しています：

<http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environment-compliance.page>

**www.rockwellautomation.com**

---

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

ロックウェル オートメーション ジャパン株式会社	本社営業部	〒104-0033	東京都中央区新川1-3-17	Tel (03) 3206-2786	Fax (03) 3206-2796
	関西支店	〒532-0003	大阪市淀川区宮原4-1-14	Tel (06) 6397-1020	Fax (06) 6397-1090
	中部支店	〒460-0003	名古屋市中区錦1-6-5	Tel (052) 222-7060	Fax (052) 222-7065

Publication Number 442L-UM004A-JA-P — December 2014 (10000202762 Ver 01 JA)

©Copyright 2014 Rockwell Automation, Inc. All rights reserved. Printed in USA