

# nanoScan3 I/O

セーフティレーザスキャナ

**SICK**  
Sensor Intelligence.



## 記述対象の製品

nanoScan3 I/O

## メーカー

SICK AG  
Erwin-Sick-Str.1  
79183 Waldkirch  
Germany

## 法律情報

本書は著作権によって保護されています。著作権に由来するいかなる権利も SICK AG が保有しています。本書および本書の一部の複製は、著作権法の法的規定の範囲内でのみ許可されます。本書の内容を変更、削除または翻訳することは、SICK AG の書面による明確な同意がない限り禁じられています。

本書に記載されている商標は、それぞれの所有者の所有です。

© SICK AG. 無断複写・複製・転載を禁ず。

## オリジナルドキュメント

このドキュメントは SICK AG のオリジナルドキュメントです。



## 目次

<b>1</b>	<b>本文書について.....</b>	<b>8</b>
1.1	適用範囲.....	8
1.2	本取扱説明書の対象グループ.....	8
1.3	詳細情報.....	8
1.4	記号および文書の表記.....	8
<b>2</b>	<b>安全情報.....</b>	<b>10</b>
2.1	基本的な安全上の注意事項.....	10
2.2	正しい使用方法.....	11
2.3	誤った使用方法.....	11
2.4	サイバーセキュリティ.....	11
2.5	人員の資格要件.....	12
<b>3</b>	<b>製品説明.....</b>	<b>13</b>
3.1	SICK Product ID による製品の識別.....	13
3.2	装置の概要.....	13
3.3	構造と機能.....	14
3.4	製品特性.....	15
3.4.1	バリエーション.....	15
3.4.2	システムプラグ.....	16
3.4.3	フィールドデータ.....	16
3.5	アプリケーション例.....	17
<b>4</b>	<b>プロジェクト計画.....</b>	<b>20</b>
4.1	機械メーカー.....	20
4.2	機械運営者.....	20
4.3	構造.....	20
4.3.1	影響に対する保護.....	21
4.3.2	無防護エリアの回避.....	22
4.3.3	輪郭参照モニタリング.....	23
4.3.4	モニタリングケース切替の時点.....	25
4.3.5	定置型アプリケーションでの最小距離.....	26
4.3.6	反射に起因する誤測定の割増分 $Z_R$ .....	27
4.3.7	危険エリア防護.....	27
4.3.8	危険箇所防護.....	31
4.3.9	アクセス防護.....	33
4.3.10	移動型危険エリア防護.....	35
4.4	電気制御装置への組込.....	39
4.4.1	電磁両立性.....	40
4.4.2	電源.....	40
4.4.3	USB 接続.....	41
4.4.4	OSSD.....	41
4.4.5	コントロール入力.....	42
4.4.6	汎用入力、汎用出力、汎用 I/O.....	44

4.4.7	再起動インターロック.....	45
4.4.8	外部デバイスモニタリング (EDM).....	47
4.5	ネットワークへの統合.....	48
4.5.1	ネットワークサービスとポート.....	48
4.6	点検コンセプト.....	48
4.6.1	コミッショニング時の点検および特別なケースにおける点検の計画.....	49
4.6.2	定期点検の計画.....	49
4.6.3	点検に関する注意事項.....	50
<b>5</b>	<b>取付.....</b>	<b>53</b>
5.1	安全性.....	53
5.2	開梱.....	53
5.3	システムプラグの取付.....	53
5.4	機器の取付.....	54
<b>6</b>	<b>電気的接続.....</b>	<b>55</b>
6.1	安全性.....	55
6.2	接続.....	55
6.2.1	8 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブル.....	55
6.2.2	17 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブル.....	56
6.2.3	オープンエンドケーブル、コア 17 本.....	58
6.2.4	ネットワーク接続.....	59
<b>7</b>	<b>設定.....</b>	<b>60</b>
7.1	納入時の状態.....	60
7.2	設定ソフトウェア Safety Designer.....	60
7.2.1	Safety Designer のインストール.....	60
7.2.2	プロジェクト.....	60
7.2.3	ユーザーインタフェース.....	62
7.2.4	ユーザグループ.....	62
7.2.5	設定.....	64
7.2.6	構成.....	64
7.3	概要.....	67
7.4	ネットワーク設定.....	68
7.4.1	Ethernet.....	68
7.5	時刻同期.....	69
7.6	設定の読み取り.....	69
7.7	識別.....	69
7.8	アプリケーション.....	70
7.9	モニタリングプレーン.....	70
7.10	参照輪郭フィールド.....	73
7.11	フィールド.....	74
7.11.1	フィールドセットテンプレートの作成.....	77
7.11.2	フィールドセットとフィールドのエクスポートおよびエクスポート.....	77
7.11.3	背景画像.....	77

7.11.4	フィールドエディタの設定.....	78
7.11.5	座標によるフィールドの編集.....	78
7.11.6	監視不可能なエリアの描画.....	80
7.11.7	グローバル形状の設定.....	80
7.11.8	フィールドを提案させる.....	81
7.12	入力/出力、ローカル.....	82
7.12.1	出力.....	83
7.12.2	入力.....	84
7.12.3	いくつかの信号に関するその他の設定.....	84
7.13	モニタリングケース.....	86
7.13.1	モニタリングケース表の設定.....	86
7.13.2	複数のモニタリングケース表.....	88
7.13.3	モニタリングケースの設定.....	88
7.13.4	入力条件.....	88
7.13.5	フィールド出力.....	89
7.13.6	フィールドセットの割当て.....	89
7.13.7	定義された遮断動作の割り当て.....	90
7.14	シミュレーション.....	91
7.15	データ出力.....	92
7.16	設定の転送.....	93
7.16.1	設定の照合.....	93
7.17	安全機能の起動および停止.....	94
7.18	レポート.....	95
7.19	サービス.....	96
7.19.1	装置の再起動.....	96
7.19.2	工場出荷時設定.....	96
7.19.3	パスワードの管理.....	96
7.19.4	アクセス管理.....	97
7.19.5	光学カバーの校正.....	98
7.19.6	設定の比較.....	98
<b>8</b>	<b>コミッショニング.....</b>	<b>100</b>
8.1	安全性.....	100
8.2	概要.....	100
8.3	方向調整.....	100
8.4	電源投入.....	100
8.5	コミッショニング時の試験および変更.....	101
<b>9</b>	<b>操作.....</b>	<b>102</b>
9.1	安全性.....	102
9.2	定期的な試験.....	102
9.3	ステータス表示灯.....	102
9.4	ディスプレイによるステータス表示.....	103
<b>10</b>	<b>保守.....</b>	<b>106</b>
10.1	安全性.....	106

10.2	定期的なクリーニング.....	106
10.3	光学カバーの交換.....	107
10.4	セーフティレーザスキャナの交換.....	109
10.4.1	セーフティレーザスキャナ (システムプラグを除く) の交換.....	109
10.4.2	セーフティレーザスキャナをシステムプラグと共に交換する.....	110
10.5	システムプラグの交換.....	110
10.6	定期的な試験.....	111
<b>11</b>	<b>トラブルシューティング.....</b>	<b>112</b>
11.1	安全性.....	112
11.2	ディスプレイによる詳細診断.....	112
11.3	ディスプレイのエラー表示.....	113
11.4	Safety Designer による診断.....	115
11.4.1	データレコーダ.....	116
11.4.2	イベント履歴.....	117
11.4.3	メッセージ履歴.....	119
<b>12</b>	<b>デコミッショニング.....</b>	<b>120</b>
12.1	廃棄.....	120
<b>13</b>	<b>テクニカルデータ.....</b>	<b>121</b>
13.1	バージョン番号および機能範囲.....	121
13.2	データシート.....	122
13.3	応答時間.....	127
13.4	OSSD テストの時間的経過.....	127
13.5	検出距離.....	128
13.6	寸法図.....	130
<b>14</b>	<b>注文情報.....</b>	<b>132</b>
14.1	納入範囲.....	132
14.2	注文データ.....	132
<b>15</b>	<b>交換部品.....</b>	<b>133</b>
15.1	その他の交換部品.....	133
<b>16</b>	<b>アクセサリ.....</b>	<b>134</b>
16.1	システムプラグ.....	134
16.2	その他のアクセサリ.....	134
<b>17</b>	<b>用語集.....</b>	<b>135</b>
<b>18</b>	<b>付録.....</b>	<b>139</b>
18.1	適合性および証明書.....	139
18.1.1	EU 適合宣言書.....	139
18.1.2	UK 適合宣言書.....	139
18.2	規格に関する注意事項.....	139

---

18.3	ライセンス.....	141
18.4	コミッショニングおよび試運転のためのチェックリスト.....	142
19	<b>図一覧.....</b>	<b>143</b>
20	<b>表のリスト.....</b>	<b>145</b>

## 1 本文書について

### 1.1 適用範囲

#### 製品

本文書は次の製品に適用されます:

- 製品名: nanoScan3 I/O
- 銘板の記載「Operating Instructions」: 8024594

#### 文書の識別

文書の製品番号:

- 本文書: 8024602
- 本文書でご利用可能な言語: 8024594

すべての文書の最新バージョンは以下から入手いただけます: [www.sick.com](http://www.sick.com)。

### 1.2 本取扱説明書の対象グループ

本取扱説明書の一部の項は、とりわけ特定のグループを対象としています。正しく使用する上では、取扱説明書全体が重要になります。

表 1: 本取扱説明書の対象グループと選抜した項

対象者	本取扱説明書の項
プロジェクト要員 (プランナー、開発技師、設計技師)	"プロジェクト計画", 20 ページ "設定", 60 ページ "テクニカルデータ", 121 ページ "アクセサリ", 134 ページ
機械据付者	"取付", 53 ページ
電気技師	"電氣的接続", 55 ページ
安全技師 (CE 担当者、適合確認責任者、アプリケーション点検と使用許可担当者など)	"プロジェクト計画", 20 ページ "設定", 60 ページ "コミッショニング", 100 ページ "テクニカルデータ", 121 ページ "コミッショニングおよび試運転のためのチェックリスト", 142 ページ
オペレータ	"操作", 102 ページ "トラブルシューティング", 112 ページ
保守要員	"保守", 106 ページ "トラブルシューティング", 112 ページ

### 1.3 詳細情報

[www.sick.com](http://www.sick.com)

インターネットを通じて、次の情報を入手できます:

- データシートおよびアプリケーション例
- CAD データと寸法図
- 証明書 (EU 適合宣言書など)
- 機械安全ガイド安全な機械への 6 ステップ
- Safety Designer (SICK AG セーフティソリューションの設定用ソフトウェア)

### 1.4 記号および文書の表記

本書では、次の記号と表記を使用しています:

## 警告およびその他の注意事項

---



### 危険

回避しなければ死や重傷につながる差し迫った危険な状況を示します。

---



### 警告

回避しなければ死や重傷につながる可能性のある危険な状況を示します。

---



### 注意

回避しなければ中程度の負傷や軽傷につながる可能性のある危険な状況を示します。

---



### 通知

回避しなければ物的損傷につながる可能性のある危険な状況を示します。

---



### メモ

便利なヒントや推奨事項、ならびに効率的で障害のない動作を得るために必要な情報を強調しています。

---

## 操作の説明

- ▶ 矢印は操作の説明を示しています。
- 1. 一連の操作説明には番号が付けられています。
- 2. 番号付けされた操作は、指示されている順序に従って行ってください。
- ✓ チェックマークは、操作ガイドの結果を示しています。

## LED の記号

これらの記号は LED の状態を表しています。

- LED は消灯しています。
- ◐ LED は点滅しています。
- LED は点灯しています。

## 2 安全情報

### 2.1 基本的な安全上の注意事項

#### 製品の統合



#### 危険

製品の統合方法が不適切であると、予期されている保護を得ることができません。

- ▶ 製品の統合は、機械の要件に従って計画してください (プロジェクト計画)。
- ▶ 製品の統合は、プロジェクト計画に従って実行してください。

#### レーザー機器クラス 1



#### 注意

光線: Class 1 Laser Product

注意 – ここに記載されている操作用または調整用装置とは別の装置を使用したり、別の手順を実行したりすると、危険な放射作用が発生する可能性があります。

- ▶ 必ず本書に記載されているツールや調整用装置を使用してください。
- ▶ 必ず本書に記載されている手順で実行してください。
- ▶ 本書で指定されている取り付けおよびメンテナンスの作業を行う場合以外は、筐体を開けないでください。

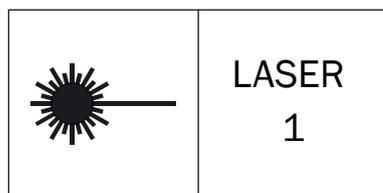


図 1: レーザ機器クラス 1

この機器は、以下の規格を満たしています:

- IEC 60825-1:2014
- 21 CFR 1040.10 および 1040.11、IEC 60825-1:2014 への準拠は除く、Laser Notice No.56 (2019年5月8日付け)に記載されている通り、

このレーザーはアイセーフです。

レーザー識別ラベルは、セーフティレーザーキャナの下面にあります。

#### 取り付けおよび電氣的設置



#### 危険

電圧や機械の予期せぬ起動により、重傷を負うか死亡する危険

- ▶ 取付作業と電気作業中は、機械が無電圧状態にあり、その状態が維持されることを確認してください。
- ▶ 機械の危険状態が解除されており、その状態が維持されていることを確認してください。

## 修理および変更



### 危険

製品での不適切な作業

改造された製品では、期待されている保護機能が得られない可能性があります。

- ▶ 本書に記載されている以外の方法で、本製品を修理したり、開けたり、不正操作や改造をしないでください。

## 2.2 正しい使用方法

セーフティレーザスキャナは、電氣的検知保護設備 (ESPE) で、以下の用途に適しています:

- 危険エリア防護
- 危険箇所防護
- アクセス防護
- 移動型危険エリア防護 (無人搬送車の防護)

製品は安全機能での使用が許可されています。

セーフティレーザスキャナは、必ず規定/指定された技術データと動作条件の制限範囲内で常に使用してください。

規定に従わずに使用した場合や、セーフティレーザスキャナに不適切な変更や改造を加えた場合は、SICK AG の保証がすべて無効になります。それによって生じた損害および間接的損害に対して、SICK AG は一切の責任を負いかねます。

## 2.3 誤った使用方法

セーフティレーザスキャナはあくまで間接的な保護手段であり、外に投げ出された部品や放出された光線から保護することはできません。透明体は、検知できません。

セーフティレーザスキャナは、次の用途などには適していません:

- 屋外
- 水中
- 爆発危険エリア

## 2.4 サイバーセキュリティ

### 概要

サイバーセキュリティの脅威から保護するには、包括的なサイバーセキュリティのコンセプトが前提条件となり、その後もコンセプトを継続的に見直して維持していく必要があります。適切な設計コンセプトは、組織的、技術的、手続き的、電子的、物理的な防御レベルで構成されており、さまざまな種類のリスクに適切な対策が考慮されています。本製品に実装されている対策は、本製品がそのようなコンセプトの一部として使用される場合にのみ、サイバーセキュリティの脅威に対する保護をサポートすることができます。

[www.sick.com/psirt](http://www.sick.com/psirt) には、追加情報が表示されます。例:

- サイバーセキュリティに関する一般情報
- 脆弱性を報告する連絡先
- 既知の脆弱性に関する情報 (Security Advisories)

### 通信インタフェース

- USB
- データ出力、設定および診断用イーサネット<sup>1)</sup>
- ディスプレイおよびキー

### 関連テーマ

- ["ネットワークサービスとポート", 48 ページ](#)
- ["パスワードの管理", 96 ページ](#)
- ["アクセス管理", 97 ページ](#)

## 2.5 人員の資格要件

本製品のプロジェクト計画、取り付け、接続、コミッショニング、保守は、必ず社内資格を有する安全管理担当者のみが行うようにしてください。

### プロジェクト計画

安全機能を実現し、それに適した製品を選択するには、専門知識が必要です。関連規格および規則に関する専門知識が必要です。

### 取付、電氣的設置およびコミッショニング

適切な専門知識と経験が必要です。機械の安全な作業状態を評価できる能力が必要です。

### 設定

適切な専門知識と経験が必要です。機械の安全な作業状態を評価できる能力が必要です。

### 操作および保守

適切な専門知識と経験が必要です。機械運用者が操作を指導する必要があります。メンテナンスのためには、機械での作業に安全な状態を判断する必要があります。

1) ネットワーク接続は一部のシステムプラグで利用可能です。

## 3 製品説明

### 3.1 SICK Product ID による製品の識別

#### SICK Product ID

SICK Product ID は、製品を明確に識別するためのものです。同時に、製品に関する情報を掲載したウェブページのアドレスにもなっています。

SICK Product ID は、ホスト名 pid.sick.com、製品番号 (P/N)、シリアル番号 (S/N) から構成されており、それぞれがスラッシュで区切られています。

SICK Product ID は、比較的新しい製品ではテキストおよび QR コードとして銘板・包装に表示されています。



図 2: SICK Product ID

### 3.2 装置の概要

#### 概要

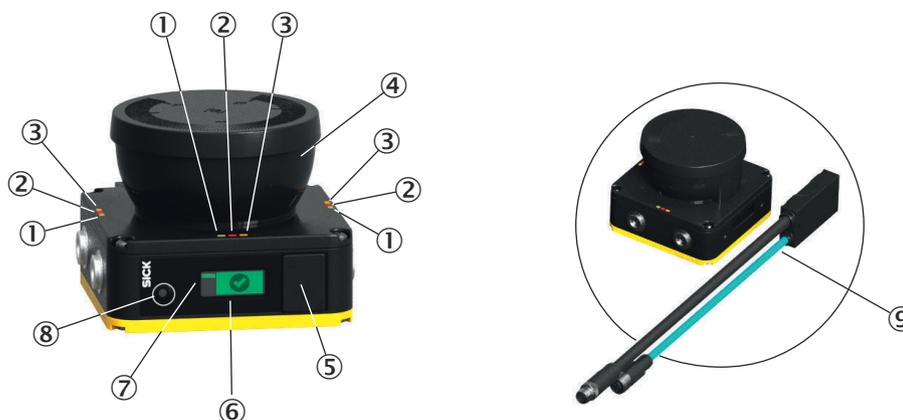


図 3: 装置の概要

- ① オン状態の LED
- ② オフ状態の LED
- ③ 再起動インターロック/警告フィールドの LED
- ④ 光学カバー
- ⑤ USB 接続
- ⑥ ディスプレイ
- ⑦ ネットワーク LED
- ⑧ ボタン
- ⑨ システムプラグ

#### 補足情報

この文書での位置および方向に関する情報:

- 上部/上面とは、機器の光学カバーが付いてる側面です。
- 下部/下面とは、機器の光学カバーが付いているのとは反対の側面です。

- 前部/前面とは、機器のディスプレイが付いている側面です。機器がスキャンする 90°の扇形部分は、この方向を向いています。
- 後部/背面は、機器のディスプレイが付いているのとは反対の側面です。機器がスキャンしない扇形部分はこの方向にあります。

#### 関連テーマ

- ["接続", 55 ページ](#)
- ["ステータス表示灯", 102 ページ](#)

### 3.3 構造と機能

セーフティレーザスキャナは、電氣的検知保護設備 (ESPE) で、環境を赤外レーザ光によって二次元でスキャンします。

セーフティレーザスキャナは、目に見えないレーザ光によって防護フィールドを構築することにより、危険エリアを防護し、危険箇所防護、アクセス防護または危険エリア防護を可能にします。防護フィールド内に対象物が侵入すると、直ちにセーフティレーザスキャナが安全出力における信号変化によって検出を通知します。機械または制御装置は、信号を確実に評価し (セーフティコントローラやセーフティリレーにより)、危険状態を終了させなければなりません。

セーフティレーザスキャナは、光飛行時間の測定原理に従って作動します。セーフティレーザスキャナは、非常に短い間隔で均等な光パルスを投光します。光が対象物に当たると反射します。セーフティレーザスキャナは、反射した光を受光します。セーフティレーザスキャナは、投光時点と受光時点の時間差 ( $\Delta t$ ) から対象物までの距離を算出します。

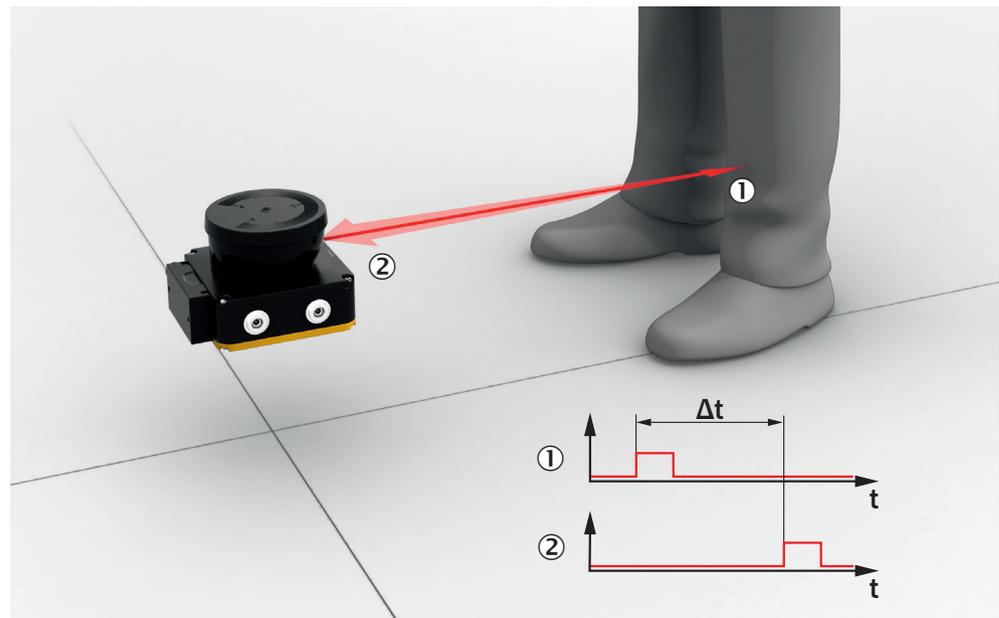


図 4: タイムオブフライト測定原理

- ① 投光された光パルス
- ② 反射した光パルス

セーフティレーザスキャナ内部には、回転ミラーが取り付けられており、これが光パルスを偏向させて扇形のエリアをスキャンします。

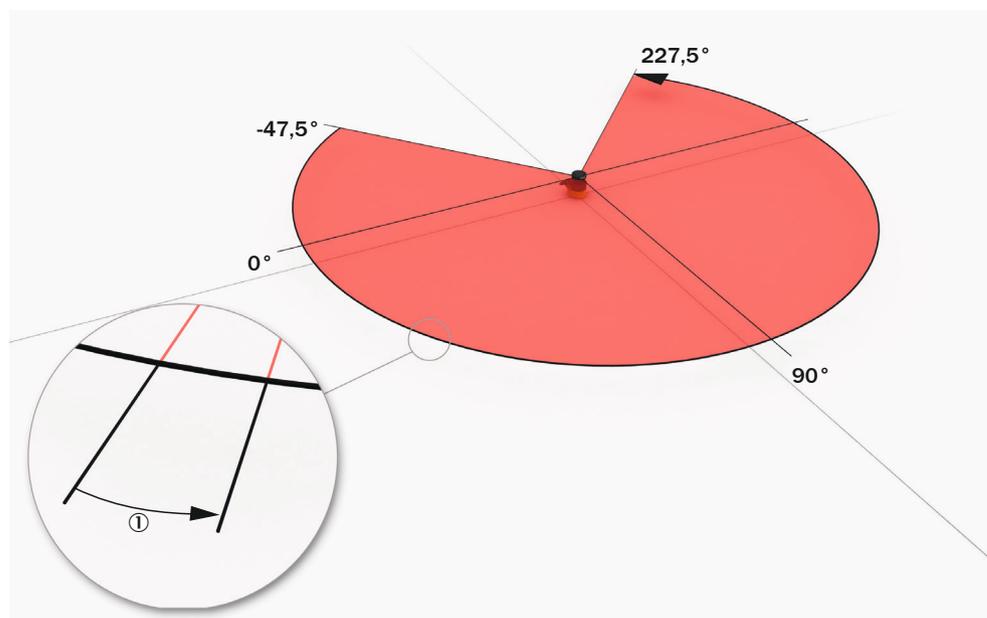


図 5: 光パルスは、1つのエリアをスキャンします。

① 角度分解能: 2点の距離測定値の間の角度間隔 (度)

### スキャンサイクル時間および分解能

ミラーが1回転するために必要な時間をスキャンサイクル時間と呼びます。時間単位当たりの光パルスの数は一定しています。スキャンサイクル時間と時間単位当たりの光パルスの数から、角度分解能を求めます。角度分解能によって、与えられた対象物分解能での検出距離も変化します。対象物分解能 (略称: 分解能) は、対象物が確実に検出されるために必要となる最低限の大きさを示しています。さらに、スキャンサイクル時間は応答時間に影響を及ぼします。

防護フィールドの分解能は使用目的に応じて異なる値に設定することができます。

### スキャン面の形状

投光されるレーザー光は円の扇形部分をカバーし、最大 275°の範囲内にある対象物が検出されます。

カバーされる円の扇形部分は $-47.5^{\circ}$ ~ $227.5^{\circ}$ で、 $90^{\circ}$ はセーフティレーザーキャナの後部から前部への軸を示しています。セーフティレーザーキャナを上から見た場合、ミラーと偏向された光パルスの回転方向は左回りです: [参照 図 5, 15 ページ](#)。

## 3.4 製品特性

### 3.4.1 バリエーション

以下のバリエーションの機器が提供されています。以下に、種類を区別する重要な特徴の概要を示しています。

#### パフォーマンスパッケージ

パフォーマンスパッケージ Core および Pro は、設定可能なフィールド数と安全関連のスイッチング機能の数を特徴としています。

- nanoScan3 Core I/O: フィールド数 8、OSSD ペア数 1
- nanoScan3 Pro I/O: フィールド数 128、OSSD ペア数 2

#### 制御装置への統合

機器と機械制御装置との通信方法:

- I/O: ローカル入力/出力 (OSSD を含む)

#### 接続タイプ

いくつかのバリエーションは、異なる接続タイプで提供されています:

- M12 丸型コネクタ付き接続ケーブル
- オープンエンド接続ケーブル

#### 設定およびデータ出力用の Ethernet 接続

機器は設定、診断およびデータ出力用の Ethernet 接続があるものとないものと両方提供されています。

#### 関連テーマ

- ["注文情報", 132 ページ](#)

### 3.4.2 システムプラグ

セーフティレーザスキャナには、システムプラグが必要です。

システムプラグには、セーフティレーザスキャナの設定メモリが組み込まれています。セーフティレーザスキャナを交換する際にも、システムプラグは、すべての接続ケーブルと共に設置場所に置いておくことができます。システムプラグを故障したセーフティレーザスキャナから取り外し、新しいセーフティレーザスキャナに取り付けます。新しいセーフティレーザスキャナは、起動時に設定メモリから設定を読み出します。

### 3.4.3 フィールドデータ

セーフティレーザスキャナは動作中、レーザ光によって1つまたはいくつかのエリアに人物や対象物が存在しているかどうかを連続的に点検します。点検対象のエリアは、フィールドと呼ばれます。使用方法に応じて、以下のフィールドタイプに区別されます:

- 防護フィールド
- 参照輪郭フィールド
- 輪郭検出フィールド
- 警告フィールド

表 2: フィールドデータとその機能

	防護フィールド	参照輪郭フィールド	輪郭検出フィールド	警告フィールド
安全遮断器 (ISO 13849-1 準拠)	あり (PL d)	あり (PL d)	あり (PL d)	なし
セーフティレーザスキャナの最大検出距離	3.0 m	3.0 m	3.0 m	10 m
使用目的	人物の認識と保護	不正操作防止	輪郭モニタリング	機能的使用 (安全関連の用途ではない)

	防護フィールド	参照輪郭フィールド	輪郭検出フィールド	警告フィールド
説明	防護フィールドとは、メーカーが定義したテストヘッドが電氣的見地保護設備 (ESPE) によって検出される範囲です。電氣的検知保護設備が防護フィールド内に対象物を検出すると、直ちに関連する安全出力がオフ状態に切り替わります。例えば、機械または車両を停止させるなど、危険状態を終了させるために、この信号を利用できます。	参照輪郭フィールドは、周囲環境の輪郭を監視します。セーフティレーザスキャナは、例えばセーフティレーザスキャナの取り付け状況が変更されたことなどにより、輪郭が設定された基準と一致しない場合に、すべての安全出力をオフ状態に切り替えます。	輪郭検出フィールドは、周囲環境の輪郭を監視します。電氣的検知保護設備は、ドアまたはフラップが開いているために輪郭が設定された基準と一致していないなどの場合に、関連する安全出力をオフ状態に切り替えます。	警告フィールドは、防護フィールドより広い範囲を監視します。警告フィールドによって簡単なスイッチング機能をトリガさせることができます。例えば人物が接近した場合、その人物が防護フィールドに立ち入る前に警告灯または音響信号を発することができます。

### 3.5 アプリケーション例

#### 危険エリア防護

危険エリア防護では、定義されたエリア内に人物が留まっていると検出されます。

このタイプの防護装置は、リセットボタンからは、危険エリアを完全に見渡すことができないような機械に適しています。人物が危険エリアに立ち入ると、停止信号が生じ、起動が妨げられます。

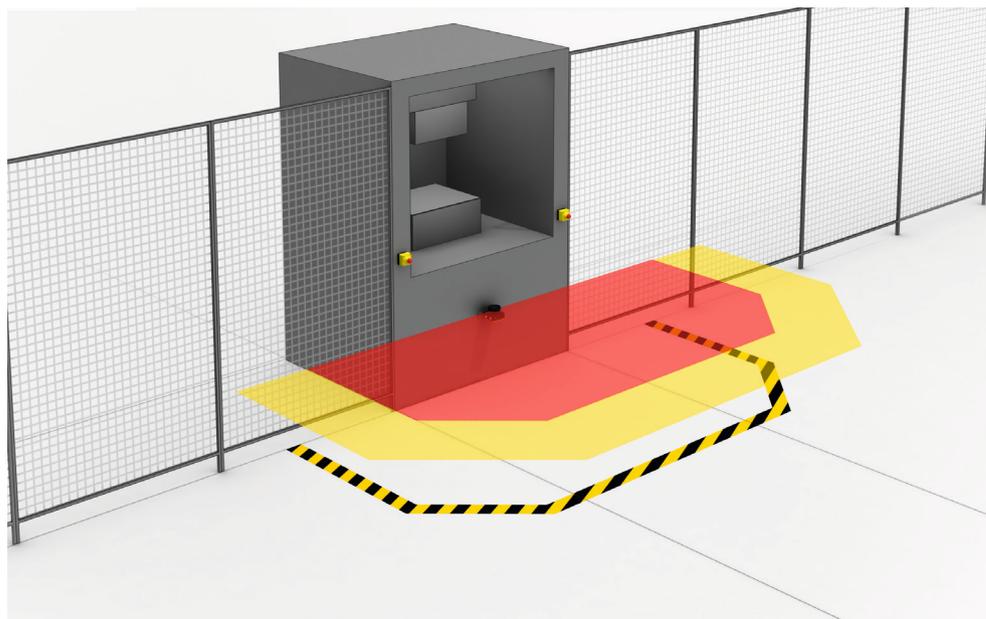


図 6: 危険エリア防護: 危険エリアに存在している人物の検出

#### 危険箇所防護

危険箇所防護では、危険箇所の非常に近くに接近すると検出されます。

このタイプの防護装置の利点は、最小距離を短くすることができ、オペレータがより人間工学に適った形で作業できることにあります。

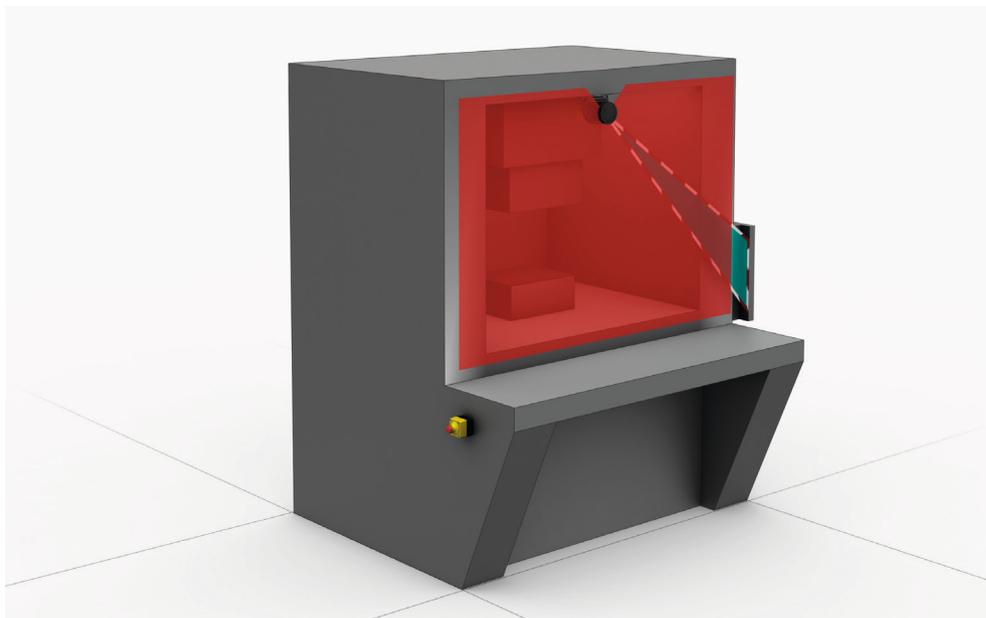


図 7: 危険箇所防護: 手の検出

#### アクセス防護

アクセス防護では、人物の全身が防護フィールドを通過すると検出されます。

このタイプの防護装置は、危険エリアへのアクセスの防護に役立ちます。危険エリアに立ち入ると、停止信号が生じます。ESPE は、防護装置の背後に立ち入った人物は検出しません。

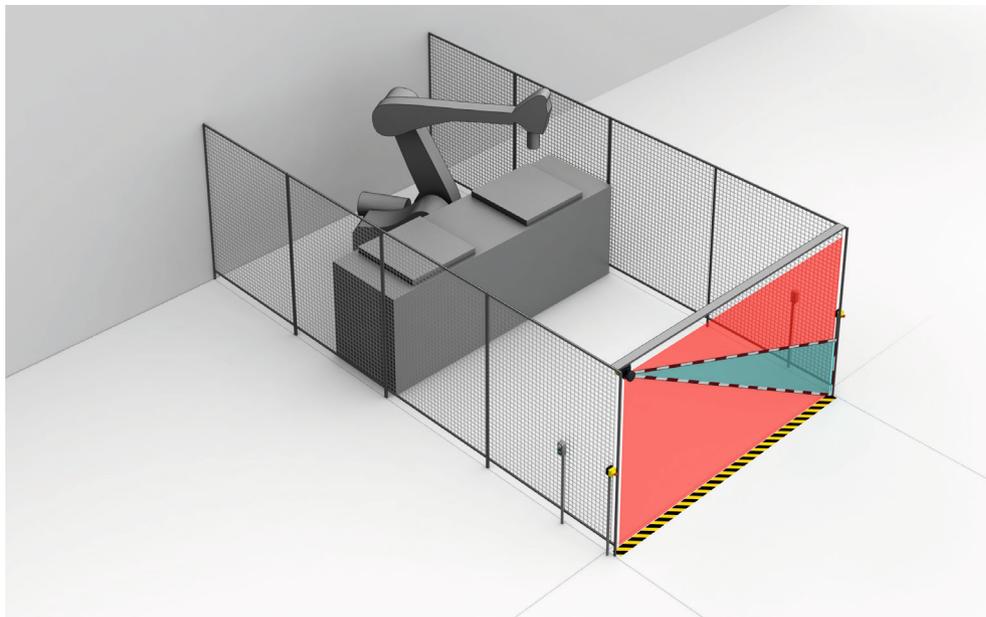


図 8: アクセス防護: 危険エリアへのアクセス時に人物を検出

#### 移動型危険エリア防護

移動型危険エリア防護は、AGV (無人搬送車) やフォークリフトの走行中またはこれらの車両を固定ステーションにドッキングする際の人物防護に適しています。

セーフティレーザスキャナは、車両の走行方向のエリアを監視し、物体が防護フィールドに進入すると直ちに車両を停止させます。

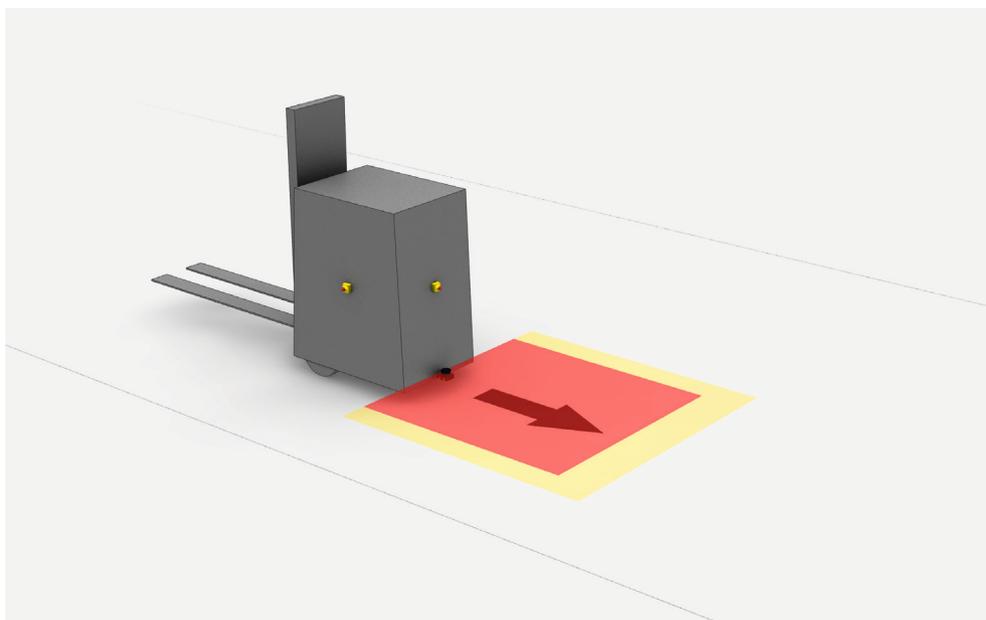


図 9: 移動型危険エリア防護: 車両に接近する人物の検出

### 4 プロジェクト計画

#### 4.1 機械メーカー

機械メーカーは、リスクアセスメントを実行し、適切な保護手段を講じる必要があります。本製品に加えて、その他の保護手段が必要となる場合があります。

本書に記載されている手順以外の方法で、製品の不正操作または改変を行うことは禁じられています。

製品の修理は、製品の製造メーカーまたはメーカーが認定した作業員が行う必要があります。不適切な修理を行うと、製品が想定されている保護性能を発揮しなくなる可能性があります。

#### 4.2 機械運営者

製品から機械のコントローラへの電気統合に変更を加えたり、セーフティシステムの機械的な取り付けに変更を加えたりする場合は、改めてリスクアセスメントが必要となります。このリスクアセスメントの結果によっては、機械運営者がメーカーとしての義務を果たす必要が生じる場合があります。

設定を変更するたびに、保護手段が必要となる保護を提供しているかどうか点検しなければなりません。変更を行う人員には、保護手段が必要となる保護を提供するようにする責任があります。

本書に記載されている手順以外の方法で、製品の不正操作または改変を行うことは禁じられています。

製品の修理は、製品の製造メーカーまたはメーカーが認定した作業員が行う必要があります。不適切な修理を行うと、製品が想定されている保護性能を発揮しなくなる可能性があります。

#### 4.3 構造

##### 重要な注意事項



##### 危険

防護装置が無効となる危険性

順守しないと、保護すべき人または身体各部が認識されない、または認識が間に合いません。

- ▶ セーフティレーザスキャナの防護フィールド内に、鏡やその他の反射性の強い物体が存在していないことを確認してください。
- ▶ セーフティレーザスキャナの防護フィールド内に、煙が存在していないことを確認してください。
- ▶ 光学ビームへの障害を防止してください。カバーパネル内などに機器が取り付けられている場合、十分な大きさの投受光面を確保してください。
- ▶ 追加のフロントカバーは使用しないでください。
- ▶ 小さな物体 (ケーブルなど) によって対象物検出が作動しない場合でも、セーフティレーザスキャナの防護フィールドに、このような小さな障害物が存在していないことを確認してください。

### 前提条件

- セーフティレーザスキャナの防護フィールドに視界を妨げる障害物が存在していないこと。回避不能な障害が存在する場合は、さらなる保護手段を適用してください。
- 人物が検出されることなく防護装置と危険箇所の間にとどまることができる場合は、追加の保護手段 (再起動インターロックなど) を適用してください。
- セーフティレーザスキャナの上下や周囲から手を入れること、さらに潜り抜けたり乗り越えたりすることは不可能で、位置もずれないように安全確保されていること。

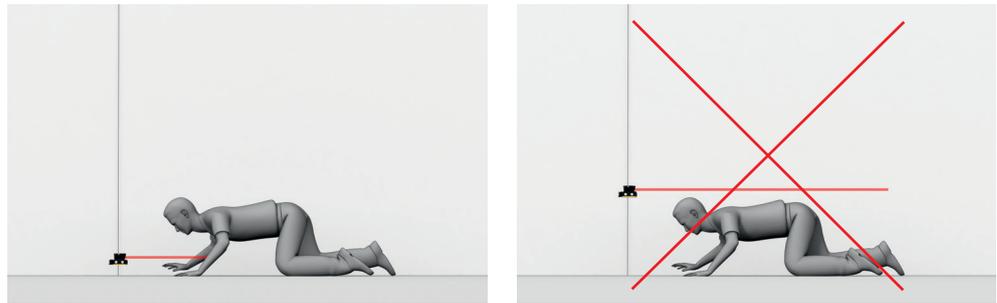


図 10: 潜り抜けを阻止する



図 11: 乗り越えを阻止する

### 補足情報

特別な光学および電磁的環境条件がセーフティレーザスキャナに悪影響を及ぼすことがあり、それによって機械の稼働率が低下します。

例:

- 光学カバーの結露
- 強電界 (溶接ケーブルや誘導ケーブルなど)

### 関連テーマ

- ["取付", 53 ページ](#)
- ["寸法図", 130 ページ](#)

#### 4.3.1 影響に対する保護

##### レーザによる影響

空間的に近くにあるレーザ光源がセーフティレーザスキャナに悪影響を及ぼすことがあり、それによって機械の稼働率が低下します。

稼働率を向上させるための対策:

- ▶ スキャン面内のレーザ光源を回避してください。
- ▶ アプリケーションの最小距離を考慮した上で、マルチサンプリング回数を許容される最大値に設定します: [参照 "マルチサンプリング", 71 ページ](#)。

### 強力な光源による影響

スキャン面内の強力な光源がセーフティレーザスキャナに悪影響を及ぼすことがあり、それによって機械の稼働率が低下します。

#### 稼働率を向上させるための対策:

- ▶ スキャン面内の外部光源を回避してください。
- ▶ スキャン面での直射日光を回避してください。
- ▶ ハロゲンヘッドライト、赤外線発光源とストロボスコップを直接スキャン面に配置しないようにしてください。

### セーフティレーザスキャナの相互干渉

スキャン技術 safeHDDM®により、複数のセーフティレーザスキャナによる相互干渉はほぼ生じません。ただし、複数のセーフティレーザスキャナを同じ平面に据え付けて動作させる場合、相互干渉が生じる可能性があります。相互干渉を防ぐために、適切な取り付け方法を推奨します。

#### 適切な取付方法:

- ▶ スキャン面が異なる平面に位置するようにずらして取り付ける
- ▶ スキャン面が交差するように、若干斜めに傾けて取り付ける

### 4.3.2 無防護エリアの回避

#### 概要

セーフティレーザスキャナは、人物が防護されていないエリアに立ち入ることができないように取り付けてください。

#### 検出されないエリア

セーフティレーザスキャナの背後には、セーフティレーザスキャナによって検出されないエリアが生じることがあります。セーフティレーザスキャナを取り付けキットを使用して取り付けると、検出されないエリアが大きくなります。

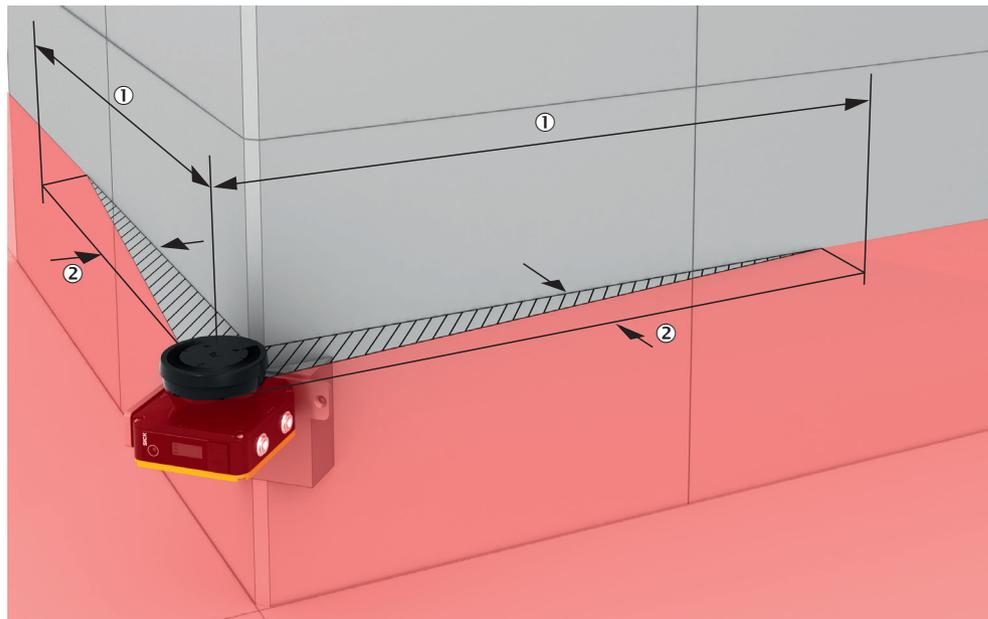


図 12: 無防護エリア

- ① 検出されないエリアの長さ
- ② 検出されないエリアの幅

**対応策**

- 検出されないエリアを防護するために偏光板を取り付ける
- セーフティレーザスキャナを機械または車両のカバーパネル内へ取り付ける

**近接エリア**

近接エリア（光学カバーの前の幅 50 mm のエリア）では、セーフティレーザスキャナの検出能力が制限されていることがあります。必要に応じて、アンダーカットまたはフレームなどで近接エリアを防護しなければなりません。

**4.3.3 輪郭参照モニタリング****垂直モード**

国内規格および国際規格では、アクセス方向とスキャン面との間の角度が 30°を超える場合、参照輪郭を監視することを要求または推奨しています。セーフティレーザスキャナは、偶発的な調整や不正操作を検出するために、参照輪郭フィールドを使用して周囲の輪郭（壁など）までの距離を監視します。

**垂直モードにおける輪郭参照フィールドの形成**

- 多くのケースでは、床と側面の垂直な通過境界（ドア枠など）を参照輪郭として使用するのが有用です。
- 参照輪郭フィールドの分解能は、参照輪郭フィールドがいかなる場合もギャップや物体を検出するためには、輪郭のギャップや参照輪郭フィールド内の物体がどの程度の大きさでなければならないかを示しています。小さな隙間や物体が検出を誘発することもあります。
- 監視される輪郭の長さは、設定されている参照輪郭の分解能を上回っていません。
- 参照輪郭フィールドには、調節可能な許容帯域があります。セーフティレーザスキャナが、許容帯域内で参照輪郭を検出しなければ、すべての安全出力がオフ状態に切り替わります。Safety Designer では、参照輪郭周囲の許容帯域を両方向（近くおよび遠くへ）に定義できます。
  - 稼働率を高めるために、正の許容帯域（遠ざかる）と負の許容帯域（近づく）をそれぞれ TZ 値に設定することを推奨します。（TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: [参照 "データシート", 122 ページ](#)。）
  - 許容帯域の幅が広すぎてもなりません。参照輪郭フィールドは、防護フィールドの隣に危険箇所への入口が生じる前に、参照輪郭との誤差を検出する必要があります。誤差は、位置や方向調整の変更によって生じる場合があります。
  - 参照輪郭が保護された開口部の縁を示している場合、負の許容帯域と正の許容帯域の合計は、防護フィールドの分解能よりも大きくてはなりません。
  - 参照輪郭が防護された開口部の縁を表していない場合、負の許容帯域と正の許容帯域の合計が突出部よりも大きくてはなりません。
- 輪郭参照フィールド内で、複数の輪郭を定義し、それによって周囲のさまざまなエリアを監視することができます。

**危険箇所を防護する際の防護フィールドおよび参照輪郭フィールド**

防護フィールドは、防護された開口部より大きくなければなりません。必要な突出  $o$  は、次の式で算出します:

$$o \geq (2 \times TZ) - d$$

**この場合:**

- $o$  = 開口部上の防護フィールドの突出
- TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: [参照 "データシート", 122 ページ](#)
- $d$  = 設定された分解能

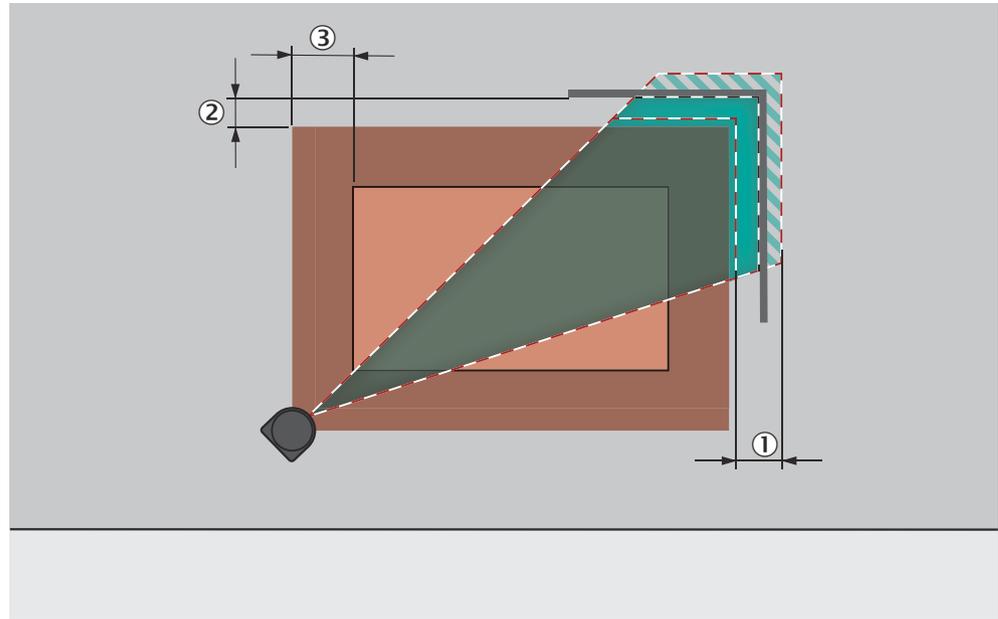


図 13: 開口部前の防護フィールドの突出

- ① 輪郭参照フィールドの許容帯域
- ② 可用性を確保するための輪郭から防護フィールドまでの距離
- ③  $o$  = 開口部上の防護フィールドの突出

#### アクセスを防護する際の防護フィールドおよび参照輪郭フィールド

- 参照輪郭が防護された開口部の縁を示している場合、防護フィールドとの間隔は最大幅 100 mm まで許容されます。高い稼働率と十分な防護を確保するために、TZ 値の高さの間隔を推奨します。(TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: 参照 "データシート", 122 ページ。)
- 参照輪郭が防護された開口部の縁を示していない場合は、防護フィールドは防護された開口部よりも大きくなければなりません。必要な突出  $o$  は、危険箇所防護と同じ式で算出されます。

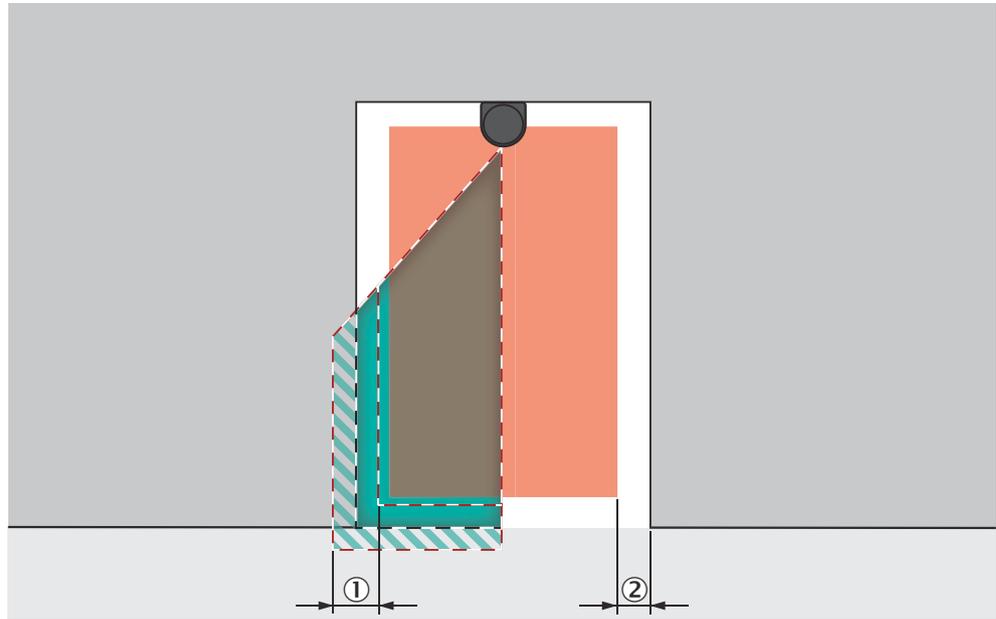


図 14: 参照輪郭フィールドの許容帯域 (防護された開口部内の防護フィールド、防護された開口の縁=参照輪郭)

- ① 輪郭参照フィールドの許容帯域
- ② 稼働率を確保するための参照輪郭から防護フィールドまでの距離

#### 4.3.4 モニタリングケース切替えの時点

##### 概要

モニタリングケースを切り替える場合は、切替実施時点を定義する必要があります。

切替実施時点を定義する際には、とりわけ以下の項目に注意してください:

- 切替実施時には、すでに新たに有効された防護フィールド内に人物が存在している可能性があります。したがって、防護フィールド内に危険が生じる前に、機器が新たに有効にされた防護フィールド内の人物を検出しなければなりません。このため、新たな防護フィールドは適時にアクティブになる必要があります。
- 特定のケースでは、モニタリングケース切替プロセスに多大な時間がかかるため、指定された応答時間内に新しいモニタリングケースを利用できず、防護フィールド内に留まっている人物を適時に検出できないことがあります。このような場合は、モニタリングケース切替をもっと早期に起動させなければなりません。

以下のパラメータは、プロセス持続時間に影響を及ぼします:

- 設定された起動遅延
- 選択した入力の処理時間
- 以下に考慮されたパラメータの他にも、切替信号が機器に到達するまでの実行時間も考慮する必要があります。これには、通信経路に応じてネットワークサイクル時間や制御装置の処理時間などが含まれます。

##### 方法

1. モニタリングケース切替に、どのぐらいの時間がかかるかを計算します:

$$t_{\text{CSR}} = t_{\text{ID}} + t_{\text{i}}$$

この場合:

- $t_{\text{CSR}}$  = モニタリングケース切替えに必要な時間 [ms]
- $t_{\text{ID}}$  = コントロール入力の入力遅延時間 [ms]

- $t_i$  = ミリ秒単位の選択したスイッチタイプの処理時間 [ms]
  - ローカル制御入力:  $t_i = 12 \text{ ms}$
- 2. 応答時間以内に、どのぐらいの時間をモニタリングケース切替に使用できるかを算出します:  
 $t_{CSA} = (n - n_{CS}) \times t_S$   
この場合:
  - $t_{CSA} = m$ 、モニタリングケースの切替の利用可能なミリ秒単位の時間 [ms]
  - $n$  = 設定されたマルチサンプリング回数 (デフォルト:  $n = 2$ )
  - $n_{CS}$  = モニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数(速くの設定時 (デフォルト):  $n_{CS} = 1$ 、安定の設定時:  $n_{CS} = n - 1$ 、ユーザー定義の設定時:  $n_{CS} \leq n - 1$ )
  - $t_S$  = ミリ秒単位でのスキャンサイクル時間 (ms)
- 3. モニタリングケース切替に十分な時間を使用できるかどうか比較してください:
  - $t_{CSA} \geq t_{CSR}$  の場合: 事前起動は不要。
  - $t_{CSA} < t_{CSR}$  の場合: モニタリングケース切替が事前に起動しなければなりません。必要な時間の前倒し  $t_{CSP}$ :  $t_{CSP} = t_{CSR} - t_{CSA}$

### 補足情報

- いくつかのケースでは、切替え時点を正確に規定できない (例えば、異なる機械の処理速度による)、あるいはケースの切替えタイミングが早すぎるなどにつながる場合があります。  
対応策:
  - 両方の防護フィールドを部分的にオーバーラップさせる。
  - 一時的に両方の危険エリアを同時に監視する。

### 関連テーマ

- ["入力遅延", 87 ページ](#)

## 4.3.5 定置型アプリケーションでの最小距離

### 概要

防護フィールドは、危険箇所までの最小距離に到達してから人物が検出されるように形成されていなければなりません。最小距離によって、人物が危険箇所に到達する前に、危険状態を適時に終了することができます。

### 定置型アプリケーションでの最小距離

最小距離の計算は、機械の設置場所に該当する国際的および国内の標準規約や法的要件に基づいて行ってください。

最小距離を ISO 13855 に従って計算する場合、最小距離は以下の事項に応じて異なります:

- 機械の停止時間 (センサ機能のトリガから機械の危険状態終了までの時間間隔、場合によってはネットワーク内の信号遷移時間および制御装置の処理時間を含む)
- 防護装置の応答時間
- 人物の把持/進入速度
- セーフティレーザスキャナの分解能 (検出能力)
- アプローチのタイプ: 危険エリア防護と平行、危険箇所防護とアクセス防護と直交
- モニタリングケース間の切替時間
- アプリケーションに応じて指定されるパラメータ
- 一般的な誤測定および反射に起因する誤測定の割増分 (危険エリア防護時のみ)

- 上からの手侵入防止の割増分 (危険エリア防護時のみ)
- スキャン面の高さ (危険エリア防護時のみ)
- 手の差し込み防止の割増分 (危険エリア防護時のみ)

#### 補足情報

追加情報は規格 ISO 13855 および SICK の「機械安全ガイド」に記載されています。

SICK では、多くの国において停止時間の測定サービス業務を提供しています。

#### 関連テーマ

- ["応答時間", 127 ページ](#)

#### 4.3.6 反射に起因する誤測定の割増分 $Z_R$

リトロリフレクタが防護装置の近くに (防護フィールドからリトロリフレクタまでの距離  $\leq 6$  m) ある場合は、割増分  $Z_R = 350$  mm を考慮しなければなりません。

#### 4.3.7 危険エリア防護

##### 概要

セーフティレーザスキャナは、定置型アプリケーションで、危険エリアの一部がガードによって取り囲まれていない機械などに、スキャン面を水平にして取り付けます。

危険エリア防護では、セーフティレーザスキャナは人物の脚を検出します。防護フィールドは、人物の接近方向と平行です。

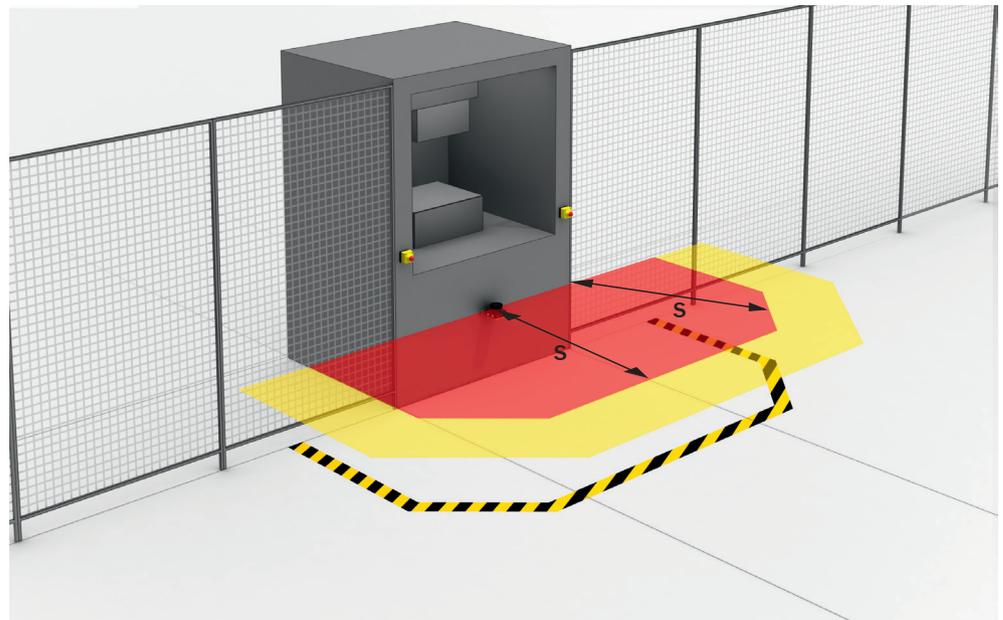


図 15: 水平なスキャン面を持つ定置型アプリケーション

##### 補足情報

防護フィールドの境界線を床面に描くことをお勧めします。それにより、機械のオペレータにも防護フィールドの境界が見えるようになり、その後の防護機能の点検が軽減されます。

### 4.3.7.1 防護フィールド

危険エリア防護では、通常、最小距離にて必要な防護フィールドサイズを決定します。

さまざまな防護フィールドを含む複数のモニタリングケースを定義する際には、使用中の各防護フィールドの防護フィールドサイズを個別に算出しなければなりません。

危険エリア防護では、多くの場合 50 mm~70 mm の分解能が適しています。70 mm より粗い分解能は許可されていません。

### 4.3.7.2 上からの手侵入防止の割増分 $C_{RO}$

#### 概要

状況に応じて、防護装置が危険状態を停止させる前に、人物が上から手を伸ばして危険エリアに到達する可能性があります。割増分  $C_{RO}$  がこれを防止します。

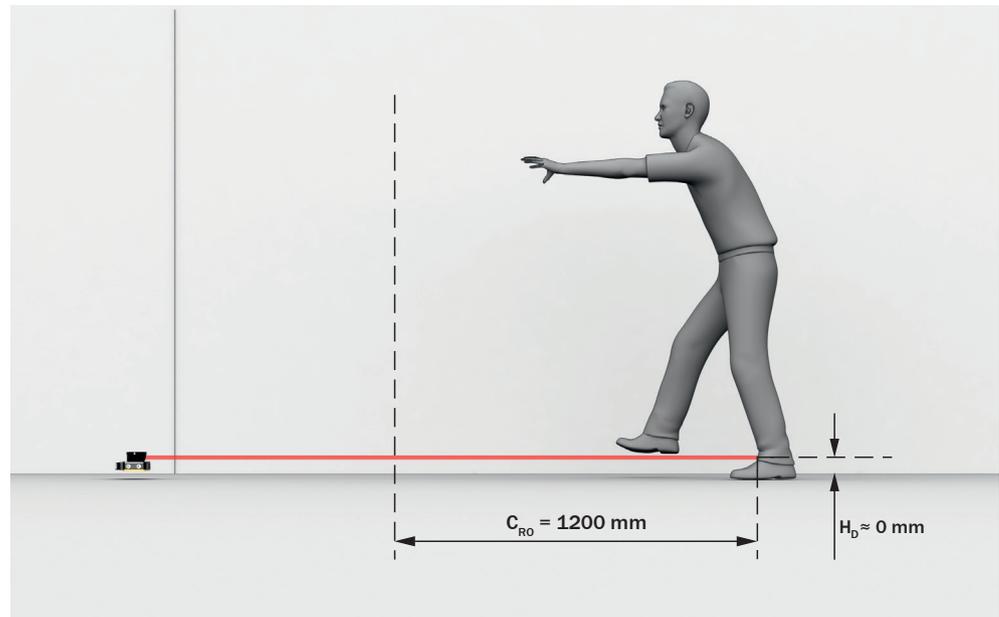


図 16: スキャン面が低い場合の上からの手侵入防止 (寸法単位 mm)

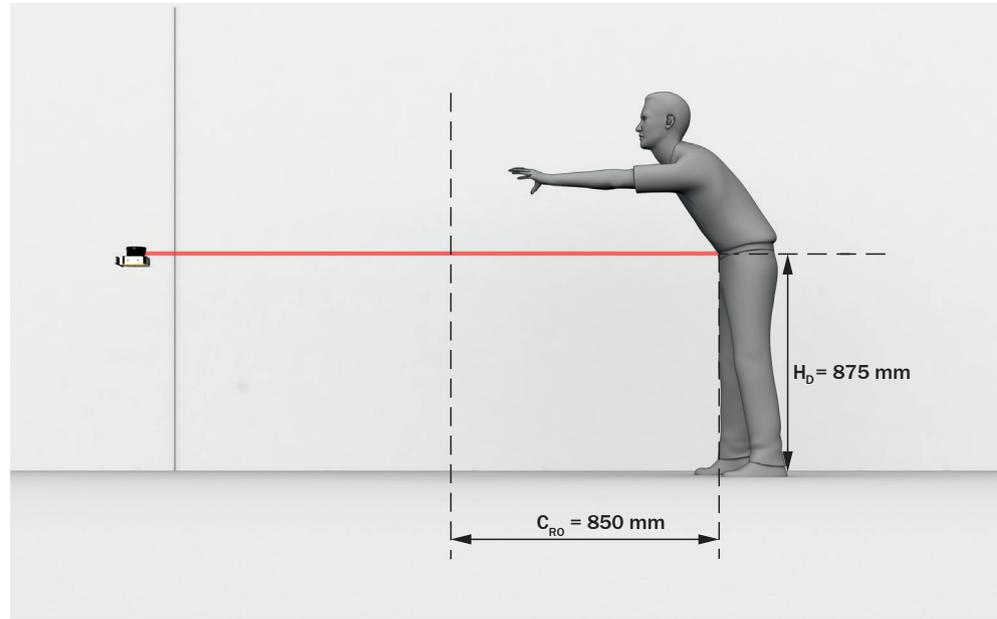


図 17: スキャン面が高い場合の上からの手侵入防止 (寸法単位 mm)

最小距離に関する必要な割増分は、防護フィールドのスキャン面の高さに依存します。スキャン面が低い場合は、スキャン面が高い場合よりも割増分が大きくなります。

#### 割増分 $C_{RO}$ の算出

- ▶ 危険エリア前に十分なスペースがある場合、 $C_{RO} = 1,200 \text{ mm}$  を使用します。
- ▶ 最小距離をできるだけ短くする必要がある場合は、次の式で  $C_{RO}$  を計算してください:  

$$C_{RO} = 1,200 \text{ mm} - (0.4 \times H_D)$$
 この場合:
  - $H_D =$  床面からの防護フィールド高さ [mm]。
- ✓ 結果が  $C_{RO} \geq 850 \text{ mm}$  である場合は、算出された値を割増分  $C$  として使用します。
- ✓ 結果が  $C_{RO} < 850 \text{ mm}$  である場合は、 $C_{RO} = 850 \text{ mm}$  を使用します (この値は腕の長さに相当し、上からの手侵入防止の最小割増分として適用されます)。

#### 4.3.7.3 最小距離の計算例

##### ISO 13855 に従った最小距離 $S$ の計算例

この例は、防護フィールドへ平行に接近する際の最小距離  $S$  の計算方法を示しています。接近方向に対して直交または任意の角度の防護フィールドの場合や、間接的な接近の場合など、アプリケーションと環境条件によっては他の計算が必要となる場合があります。

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + TZ + Z_R + C_{RO}$$

この場合:

- $S =$  最小距離 [mm]
- $T =$  システム全体の停止時間 [s]  
(セーフティレーザスキャナの応答時間 + 機械制御システムの応答時間と信号伝送時間を含む機械の停止時間)
- $TZ =$  セーフティレーザスキャナの公差域: 参照 "データシート", 122 ページ

- $Z_R$  = 反射に起因する誤測定の割増分 [mm]: 参照 "反射に起因する誤測定の割増分  $Z_R$ ", 27 ページ
- $C_{RO}$  = 上からの手侵入防止の割増分 [mm]、参照 "上からの手侵入防止の割増分  $C_{RO}$ ", 28 ページ

持持/接近速度はすでに式に含まれています。

### 4.3.7.4 スキャン面の高さ

#### 概要

セーフティレーザスキャナを最低 300 mm (スキャン面の高さ) に取り付けると、スキャン面がふくらはぎの高さになるため、脚は 70 mm の分解能で検出されます (参照 図 18, 30 ページ)。

スキャン面が 300 mm より低い場合、70 mm より微細な分解能を使用する必要があります。

スキャン面が 1,000 mm を超えてはなりません。

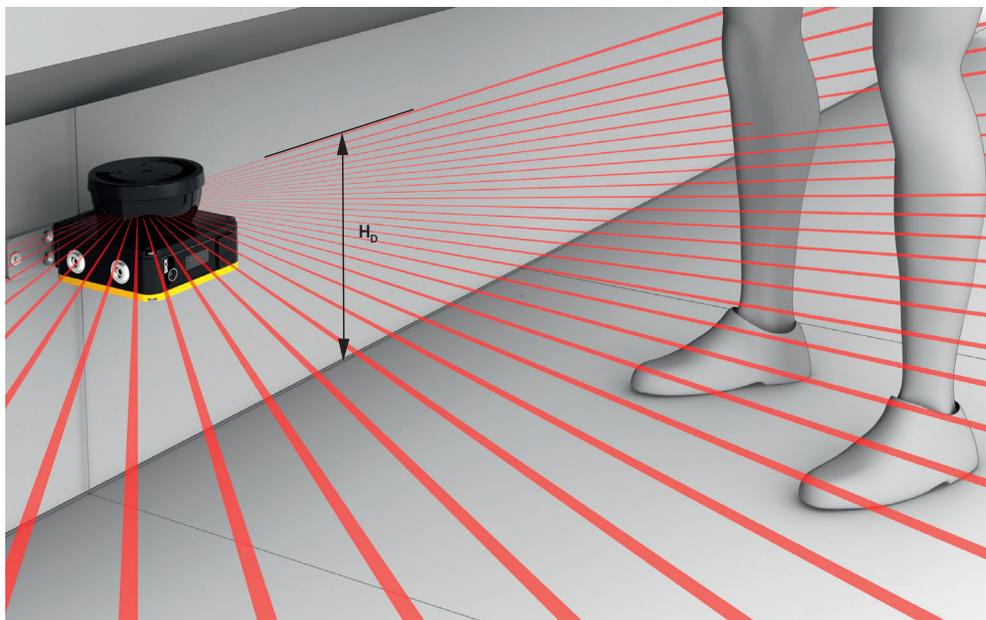


図 18: ふくらはぎの高さのスキャン面

#### 必要な分解能の算出

防護フィールド高さ (スキャン面の) が予め設定されており、300 mm を下回る場合は、必要な分解能を以下の式によって計算できます:

$$r = H_D / 15 + 50 \text{ mm}$$

この場合:

- $d_r$  = セーフティレーザスキャナの最も粗い許容分解能 [mm]
- $H_D$  = 床面からの防護フィールド高さ [mm]

セーフティレーザスキャナの分解能は、予め指定された値  $d$  で設定できます。結果  $d_r$  がこれらの値のいずれにも一致しない場合は、より微細な分解能 ( $d \leq d_r$ ) を選択しなければなりません。

#### 4.3.7.5 壁との間隔

防護フィールドが壁またはその他の対象物に達している場合は、稼働率が侵害されることがあります。従って防護フィールドと対象物との間には、間隔を開けるようにしてください。稼働率を確保するために、TZ 値の間隔を設けることを推奨します。(TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: [参照 "データシート", 122 ページ。](#))

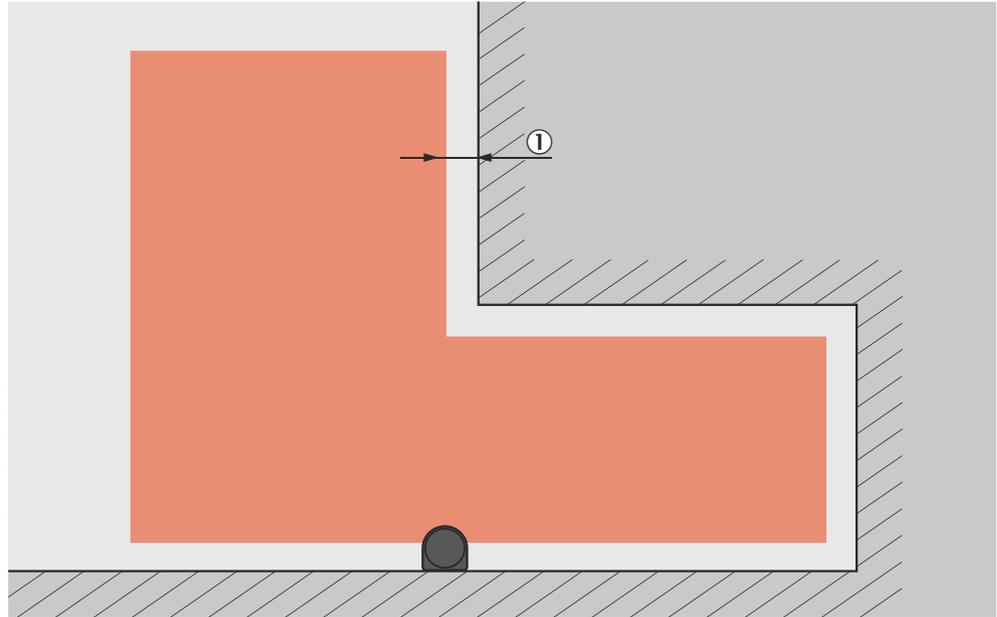


図 19: 壁から防護フィールドまでの距離

##### ① 壁から防護フィールドまでの推奨距離

人が立つことができるぐらい防護フィールドと壁との距離が大きすぎる場合、この人物はおそらく検出されません。この場合、これを回避するために、偏光板や柵など適切な措置を講じてください。

#### 4.3.8 危険箇所防護

##### 概要

セーフティレーザスキャナは、定置型アプリケーションで、危険箇所の近くにオペレータが留まらなければならない機械などに、スキャン面を垂直にして取り付けます。危険箇所の前には、高さが 1,200 mm 以上の固定バリアを設置します。オペレータはバリアの上から手を伸ばして、スキャン面の危険箇所まで介入することができます。しかし、オペレータがバリアを超えることはできません。このようなバリアがない場合は、アクセス防護が必要になることがあります。

危険箇所防護では、セーフティレーザスキャナは人物の手、または少なくともその大きさと同じ他の身体部位を検出します。防護フィールドは、人物の接近方向に対して直交です。

セーフティレーザスキャナを不注意による誤調整や不正操作から保護するため、参照輪郭を監視する必要があります。

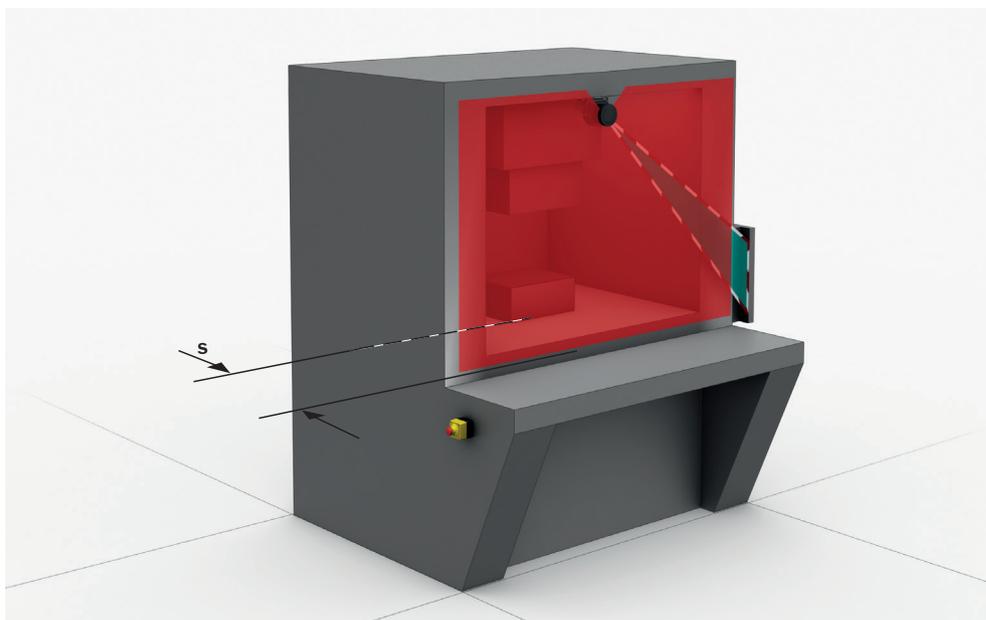


図 20: 危険箇所防護を行うための垂直モードによる定置型アプリケーション

### 重要な注意事項



#### 危険

防護装置が無効となる危険性

リトロリフレクタが防護フィールドレベル以内 (防護フィールドからリトロリフレクタまでの距離  $\leq 6$  m) にある場合は、防護対象の人物と身体部分が検出されないか、または適時に検出されない可能性があります。

- ▶ 防護フィールドレベルには、できるだけリトロリフレクタを設置しないでください。
- ▶ 防護フィールドレベル以内のリトロリフレクタ: 防護対象の開口部上に突出する部分を割増分  $Z_R = 350$  mm だけ大きくしなければなりません。

#### 4.3.8.1 防護フィールド

危険箇所防護では、通常最小距離がセーフティレーザスキャナを取り付ける位置を決定します。危険箇所へは、防護フィールドを通過のみアクセスできるようになっている必要があります。

危険箇所防護では、多くの場合 20 mm、30 mm または 40 mm の分解能が適しています。危険箇所防護で手を確実に検出するには、40 mm、あるいはさらに微細な分解能が必要です。分解能が 20 mm と極めて微細であるため、セーフティレーザスキャナは指の検出には適していません。

#### 補足情報

必要とされる最小距離は、セーフティレーザスキャナに設定されている分解能などに依存します。

**分解能選択に関する注意事項:**

- 微細な分解能を選択すると、防護フィールド検出距離が小さくなるので、防護フィールドは小さい危険箇所のみ適していることとなります。しかし、必要とされる最小距離はさらに小さいことから、セーフティレーザスキャナを危険箇所さらに近い場所に取り付けることができます。
- 粗い分解能を選択すると、防護フィールド検出距離が大きくなるので、防護フィールドは大きい危険箇所にも適していることとなります。しかし必要とされる最小距離は、さらに大きいことから、セーフティレーザスキャナを危険箇所からさらに離れた場所に取り付けなければなりません。

**4.3.8.2 最小距離の計算例****ISO 13855 に従った最小距離 S の計算例**

この例は、防護フィールドへ直角に接近する際の最小距離の計算方法を示しています。接近方向に対して平行または任意の角度の防護フィールドの場合や、間接的な接近の場合など、アプリケーションと環境条件によっては他の計算が必要となる場合があります。

- ▶ まず、以下の式で S を計算します:

$$S = 2,000 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$$

この場合:

- S = 最小距離 [mm]
- T = システム全体の停止時間 [s]  
(セーフティレーザスキャナの応答時間 + 機械制御システムの応答時間と信号伝送時間を含む機械の停止時間)
- d = セーフティレーザスキャナの分解能 [mm]
- ✓ 結果が  $S \leq 100 \text{ mm}$  である場合は、 $S = 100 \text{ mm}$  を使用します。
- ✓ 結果が  $100 \text{ mm} < S \leq 500 \text{ mm}$  である場合は、計算された値を最小距離として使用します。
- ▶ 結果が  $S > 500 \text{ mm}$  の場合は、次の式で S を算出し直します:  
 $S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$
- ✓ 新しい値が  $S > 500 \text{ mm}$  の場合は、再計算された値を最小距離として使用します。
- ✓ 新しい値が  $S \leq 500 \text{ mm}$  の場合は、 $S = 500 \text{ mm}$  を最小距離として使用します。

把持/接近速度はすでに式に含まれています。

**4.3.9 アクセス防護****概要**

セーフティレーザスキャナは、定置型アプリケーションで、危険エリアへのアクセスを構造的に定義できる機械などに、スキャン面を垂直にして取り付けます。

アクセス防護では、セーフティレーザスキャナは全身の侵入を検出します。防護フィールドは、人物の接近方向に対して直交です。

セーフティレーザスキャナを不注意による誤調整や不正操作から保護するため、参照輪郭を監視する必要があります。

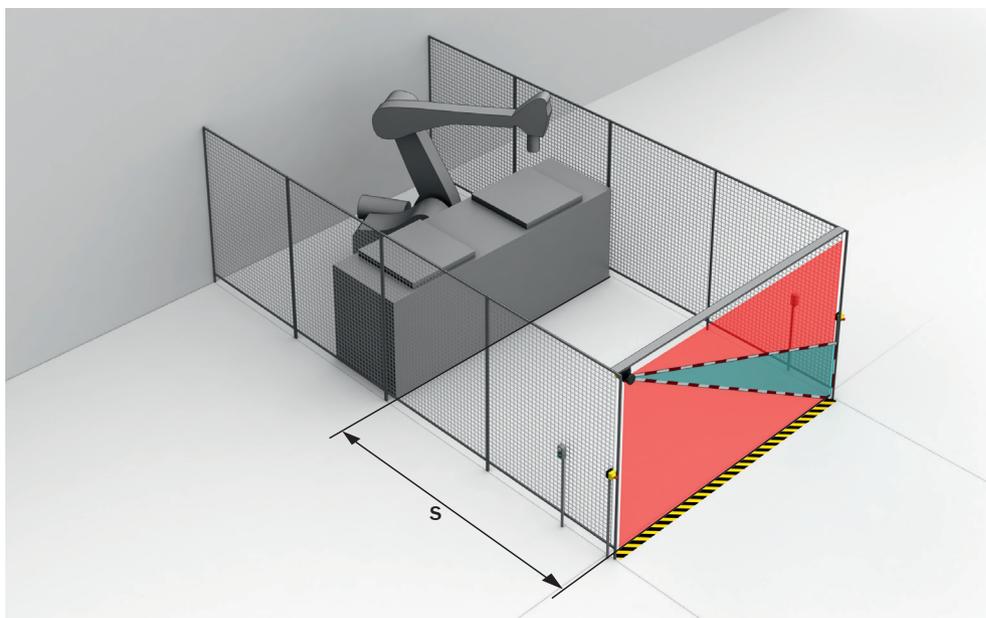


図 21: アクセス防護を行うための垂直モードによる定置型アプリケーション

### 重要な注意事項



#### 危険

防護装置が無効となる危険性

リトロフレクタが防護フィールドレベル以内 (防護フィールドからリトロフレクタまでの距離  $\leq 6$  m) にある場合は、防護対象の人物と身体部分が検出されないか、または適時に検出されない可能性があります。

- ▶ 防護フィールドレベルには、できるだけリトロフレクタを設置しないでください。
- ▶ 防護フィールドレベル以内のリトロフレクタ: 防護対象の開口部上に突出する部分を割増分  $Z_R = 350$  mm だけ大きくしなければなりません。

#### 4.3.9.1 防護フィールド

アクセス防護では、通常最小距離がセーフティレーザスキャナを取り付ける位置を決定します。

セーフティレーザスキャナが歩行中の人物を確実に検出するためには、防護フィールドが最小範囲をカバーする必要があります:

- ISO 13855 によれば、防護フィールドの下端は地面からの高さが 300 mm 以下でなければなりません。
- 分解能が 150 mm 未満の場合: ISO 13855 によれば、防護フィールドの上端は地面からの高さが 900 mm 以上でなければなりません。
- 分解能が 150 mm の場合: 防護フィールドの上端は地面からの高さが 1,100 mm 以上でなければなりません。
- 分解能が 200 mm の場合: 防護フィールドの上端は地面からの高さが 1,400 mm 以上でなければなりません。

マルチサンプリング回数は、2 回または 3 回でなければなりません。そうでないと、人物が検出されずに防護フィールドを通過できる可能性があります。

#### 4.3.9.2 最小距離の計算例

##### ISO 13855 に従った最小距離 S の計算例

この例は、防護フィールドへ直角に接近する際の最小距離の計算方法を示しています。接近方向に対して平行または任意の角度の防護フィールドの場合や、間接的な接近の場合など、アプリケーションと環境条件によっては他の計算が必要となる場合があります。

$$S = 1,600 \text{ mm/s} \times T + 850 \text{ mm}$$

この場合:

- S = 最小距離 [mm]
- T = システム全体の停止時間 [s]  
(セーフティレーザスキャナの応答時間 + 機械制御システムの応答時間と信号伝送時間を含む機械の停止時間)

接近速度は、すでに式に含まれています。

#### 4.3.10 移動型危険エリア防護

セーフティレーザスキャナは、移動型のアプリケーションでは、無人搬送車などにスキャン面を水平にして取り付けます。移動型危険エリア防護では、セーフティレーザスキャナは車両の移動によって生じる危険エリアを防護します。

セーフティレーザスキャナは、人物の脚を検出します。防護フィールドは、人物の接近方向と平行です。

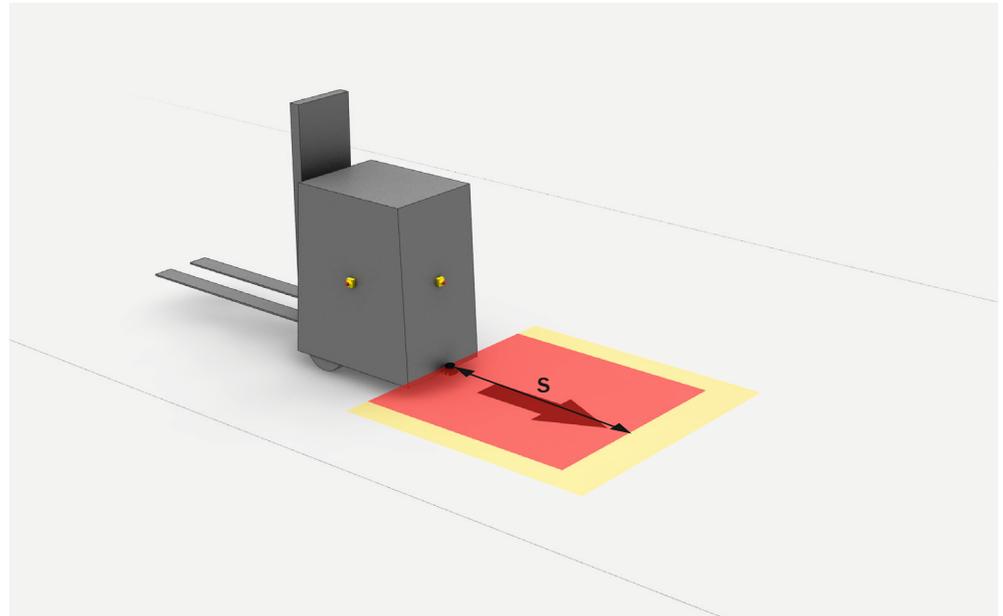


図 22: 危険エリア防護を行うための水平モードによる移動型アプリケーション



#### メモ

- 移動型アプリケーションでは、人物の検出には 70 mm (脚の検出) の分解能で十分です。定置型の危険箇所防護とは異なり、セーフティレーザスキャナが車両と共に移動するため、これは取付高さが低い場合にも当てはまります。
- 以下の計算例では、車両速度のみ考慮され、歩行者の速度は考慮されていません。これは、人物は危険を認識し、立ち止まるという想定に基づいています。

### 4.3.10.1 防護フィールド

防護フィールドは、人物が遅くとも危険箇所までの最小距離内に存在している場合に、検出されるように形成されていなければなりません。最小距離によって、車両が人物または物体に達する前に、適時に停車することができます。

移動型危険エリア防護では、最小距離が必要な防護フィールド長さを決定します。防護フィールド長を計算する際には、カーブ走行の影響を別途考慮に入れる必要があります。

防護フィールドの幅は、車両の幅を負荷、および誤測定と下のすき間の不足に対する割増分と共にカバーする広さでなければなりません。カーブ走行の影響を防護フィールド幅の計算の際に別途考察しなければなりません。

さまざまな防護フィールドを含む複数のモニタリングケースを定義する際には、使用中の各防護フィールドの防護フィールドサイズを個別に算出しなければなりません。

### 4.3.10.2 下のすき間不足の割増分 $Z_F$

一般的に、人物は足より上の部分が検出され、検出箇所前の足の長さを制動過程に考慮することができないため、この割増分が必要となります。車両に下のすき間がない場合、人物が足を負傷する可能性があります。

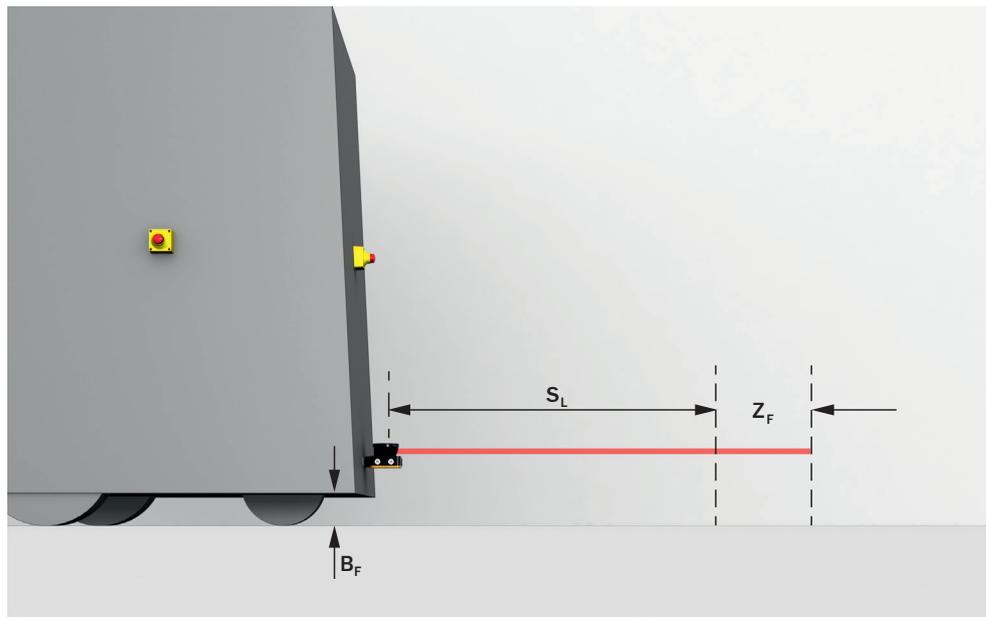


図 23: 下のすき間不足の一括割増分

- $B_F$  下のすき間
- $S_L$  下のすき間不足の割増分がない防護フィールド長
- $Z_F$  下のすき間不足の割増分

120 mm 未満の下のすき間の一括割増分は 150 mm です。この割増分は、個々のケースによっては、さらに低減させることができます: [参照 図 24, 37 ページ](#)。

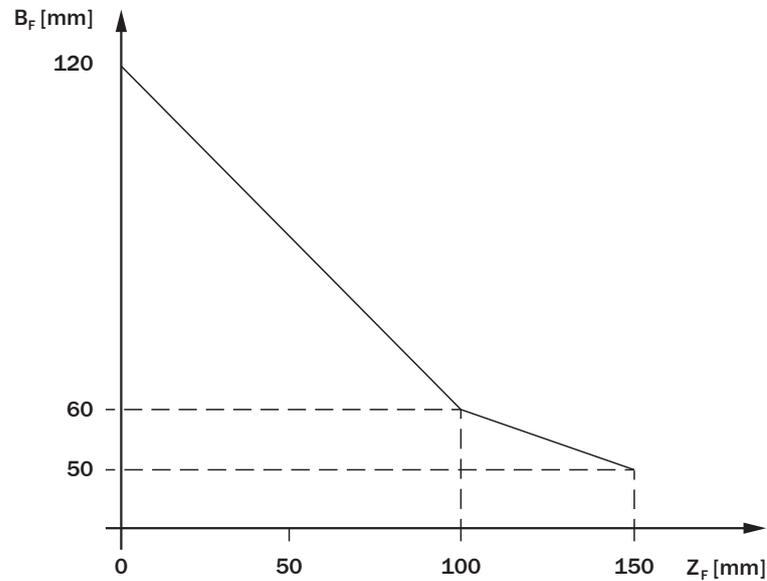


図 24: 下のすき間不足に対する最低割増分

$B_F$  下のすき間 [mm]

$Z_F$  下のすき間の不足に対する割増分 [mm]

#### 4.3.10.3 停止距離 $S_A$

停止距離は、以下の経路の合計です:

- 車両の制動距離
- セーフティレーザスキャナの応答時間中に走行した経路
- 車両制御装置の応答時間中に走行した経路 (信号実行時間を含む)

車両の制動距離は、速度が上昇するに伴い直線形に増加するのではなく、二乗されて増加します。

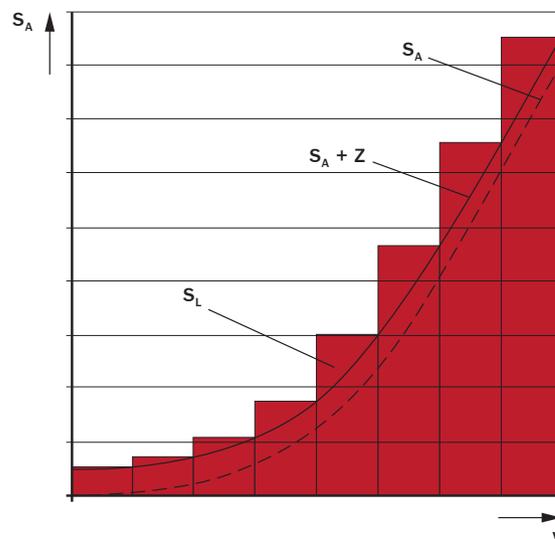


図 25: 車両速度に応じた停止距離

- v 速度
- S<sub>A</sub> 停止距離
- Z 割増分
- S<sub>L</sub> それぞれの速度範囲の防護フィールド長

$$S_A = S_{Br} + S_{AnF} + S_{AnS}$$

この場合:

- S<sub>A</sub> = 停止距離 [mm]
- S<sub>Br</sub> = ブレーキ距離 [mm]、各車両のマニュアルを参照
- S<sub>AnF</sub> = 車両制御装置の応答時間 (信号遷移時間を含む) 中に走行した経路 [mm]
- S<sub>AnS</sub> = セーフティレーザスキャナの応答時間中に走行した経路 [mm]  
経路 S<sub>AnS</sub> は、セーフティレーザスキャナの応答時間と車両の速度に依存します。経路 S<sub>AnS</sub> は、次の式で計算します:

$$S_{AnS} = t_R \times V_{max}$$

この場合:

- t<sub>R</sub> = セーフティレーザスキャナの応答時間 (s)
- V<sub>max</sub> = 車両の最高速度 [mm/s]、各車両のマニュアルを参照 (さまざまな防護フィールドを含む複数のモニタリングケースを定義する場合: V<sub>max</sub> = 現在のモニタリングケースでの車両の最高速度)

### 関連テーマ

- ["応答時間", 127 ページ](#)

#### 4.3.10.4 防護フィールド長さの計算例

##### 防護フィールド長さ S<sub>L</sub> の計算例

$$S_L = S_A + TZ + Z_R + Z_F + Z_B$$

この場合:

- S<sub>L</sub> = 防護フィールド長 [mm]
- S<sub>A</sub> = 停止距離 [mm]
- TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: [参照 "データシート", 122 ページ](#)
- Z<sub>R</sub> = 反射に起因する誤測定の割増分 [mm]
- Z<sub>F</sub> = 下のすき間不足の割増分 [mm]
- Z<sub>B</sub> = 車両のブレーキ性能が低下することに対する割増分 [mm]、各車両のマニュアルを参照 [mm]

#### 4.3.10.5 防護フィールド幅の計算例

##### 防護フィールド幅 S<sub>B</sub> の計算例

$$S_B = F_B + 2 \times (TZ + Z_R + Z_F)$$

この場合:

- S<sub>B</sub> = 防護フィールド幅 [mm]
- F<sub>B</sub> = 車両幅 [mm]
- TZ = セーフティレーザスキャナの公差域: [参照 "データシート", 122 ページ](#)
- Z<sub>R</sub> = 反射に起因する誤測定の割増分 [mm]
- Z<sub>F</sub> = 下のすき間不足の割増分 [mm]

#### 4.3.10.6 スキャン面の高さ

スキャン面は、全体的に最大 200 mm の高さになければなりません。そうでない場合、横臥している人物が検出されない可能性があります。

多くの場合、地面から 150 mm の取付高さ（スキャン面の高さ）が適しています。

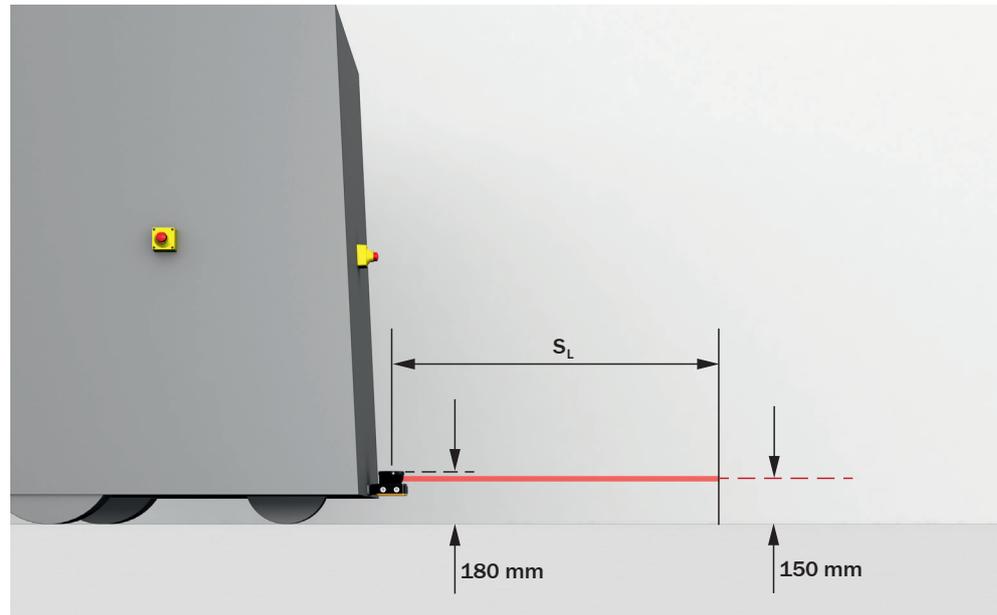


図 26: 推奨される取付高さ

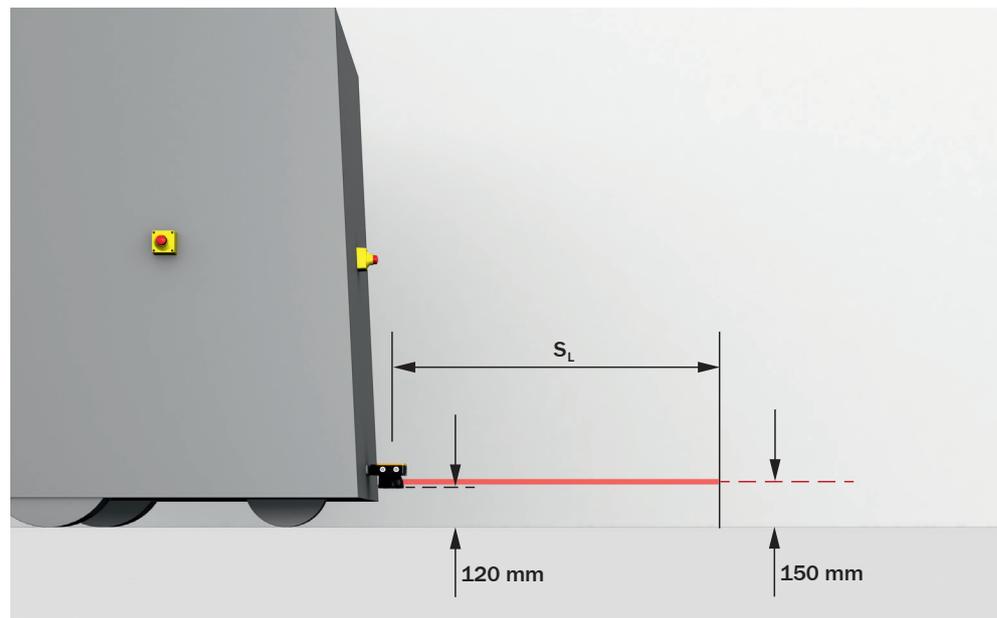


図 27: 逆に取り付ける場合の推奨される取付高さ

#### 4.4 電気制御装置への組込

##### 使用に関する前提条件

- 機械の制御装置が電氣的に制御可能である。
- 接続された制御装置および安全を担うすべての機器は、要求されるパフォーマンスレベルとカテゴリーを満たしている（ISO 13849-1 準拠など）。
- 電氣的に接続されているすべての機器の供給電圧は、SELV/PELV (IEC 60204-1) に準拠している。
- ローカル入力または出力に接続されているすべての機器が、製品と同じ SELV/PELV 回路内にあること。

- 電氣的に接続されているすべての機器は、同一の接地コンセプトを使用している。
- すべての接地点は同じ接地電位と接続されている。

### 関連テーマ

- ["電氣的接続", 55 ページ](#)

### 4.4.1 電磁両立性

#### 概要

セーフティコンポーネントは、故障時にすべての安全出力をオフ状態にして、生じる可能性がある危険な状況を回避します。データ伝送に障害が生じた場合、非安全関連の機器では許容される場合も、安全関連機器は、必ずシャットダウンさなければなりません。

電磁波障害を可能な限り回避するためには、システム全体で統一された接地コンセプトが必要となります。特に、機能アースは適切な導体を介して接続しなければなりません。干渉の影響を受けやすいケーブルと干渉源は別々に配線してください。

電磁波障害は、製品の使用環境によって異なります。本製品は、現行の規格に基づいてテストされ、認証されています。そのため、産業環境での使用が可能です。

#### シールドケーブル

シールドケーブルの場合、シールドは両側から広範囲にわたって施す必要があります。正当な理由による例外的ケースを除いて、必ず遵守するようにしてください。特にモータやその他の誘導型装置を使用している場合、片側だけのシールドでは誘導性干渉に対しては効果がないため不十分です。

#### 機能アース

機能アースを接続する必要があります。接続は、システムのアースコンセプトに従って行う必要があります。

#### 機能アースの接続方法:

- 供給電圧および入出力用プラグコネクタ (8 ピン): M12 プラグコネクタのピン番号 8、または、ねじ
- 供給電圧および入出力用プラグコネクタ (17 ピン): M12 プラグコネクタのねじ
- オープンエンドケーブル: 接続ケーブルのシールド
- 筐体の側面にある M5 ねじ穴

機能アースは、低いインダクタンスで、すなわち十分な導体断面積のできるだけ短いケーブルを使用して接続する必要があります。

### 4.4.2 電源

#### 前提条件

- 電源ユニットは、IEC 60204-1 に従って、20 ミリ秒の短い停電をバイパスできる。
- 電源ユニットは、IEC 61140 に準じて安全な電源切断を保証している (IEC 60204-1 準拠の SELV/PELV)。
- 供給電圧には適切なヒューズが設けられている。

#### 関連テーマ

- ["データシート", 122 ページ](#)

### 4.4.3 USB 接続

機器には、設定と診断用の USB ポートがあります。USB ポートは、標準の USB 2.0 Micro-B (メスコネクタ) に適合しています。USB ポートは、設定と診断にのみ一時的に使用することが許可されています。

#### 関連テーマ

- "設定", 60 ページ
- "トラブルシューティング", 112 ページ

### 4.4.4 OSSD

#### 概要

防護フィールドが通光状態である場合、OSSD は信号レベル HIGH と共にオン状態を通知します (ノンフローティング)。防護フィールドに対象物が存在している、または機器が故障した場合、OSSD は信号レベル LOW と共にオフ状態を通知します。

下流の制御要素は、機械の危険状態が確実に終了されるように、防護装置の出力信号を評価しなければなりません。安全コンセプトに応じて、セーフティリレーやセーフティコントローラを使用して信号評価が行われます。

OSSD は 24V DC および 0V に対して短絡保護されています。

#### 前提条件

- 機械は、OSSD ペアのうち少なくとも 1 つの OSSD がオフ状態に切り替わると、常に安全状態に切り替わる。
- セーフティコントローラを使用する場合: セーフティコントローラは、OSSD ペアの両方の OSSD の様々な信号レベルを検出する (各国で適用される規定または要求される安全機能の信頼度に応じる)。制御装置が許容する最大不一致時間は、用途に応じて選択されている。
- OSSD ペアの出力信号が互いに結合されていない。
- 機械制御装置は OSSD ペアの両方の信号を別々に処理する。

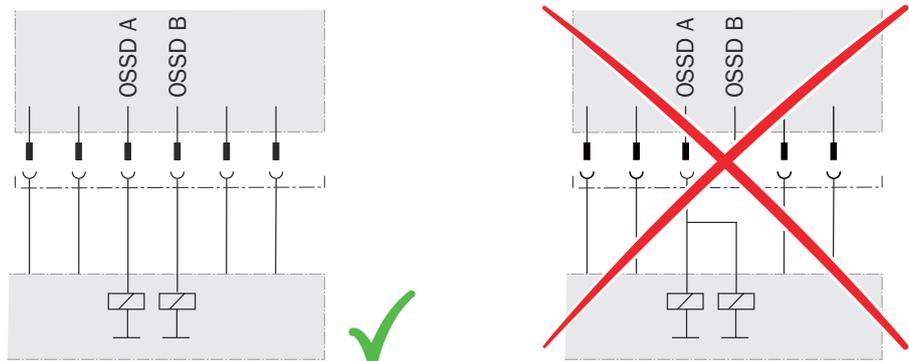


図 28: OSSD ペアのデュアルチャンネルの個別接続

- 負荷と防護装置の間に電位差が生じることはあり得ない。負荷の0V接続およびそれに付属する防護装置が、直接同じ0Vの端子台に別々に接続されていること。こうすることによってのみ、エラー発生時に負荷とそれに関連する防護装置の0V接続部間で電位差が生じなくなります。これは、負荷が負電圧で制御される場合も切り替わる負荷では特に重要です (逆極性保護ダイオードなしの電気機械式接触器など)。

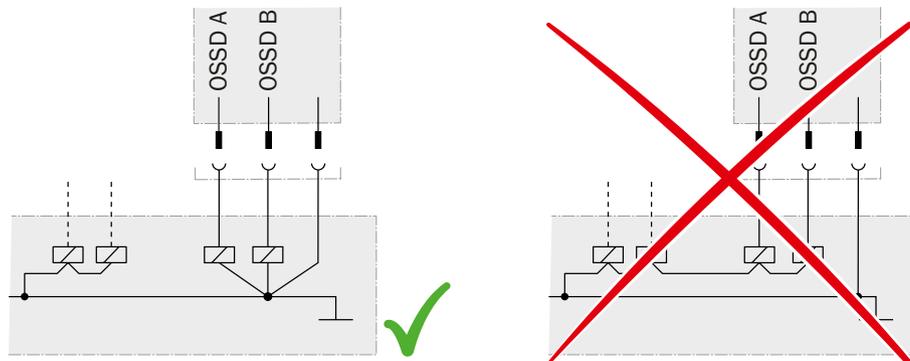


図 29: 負荷と防護装置との間の電位差なし

### 4.4.5 コントロール入力

#### 概要

ローカルコントロール入力は、異なるモニタリングケースを切り替えるための信号を受信します。

- 機械状態に関する情報には、スタティックコントロール入力を使用されます。
- 車両の速度に関する情報には、通常、ダイナミックコントロール入力を使用されます。

#### 前提条件

- 有効な防護フィールドが切り替わるように作用する制御装置の安全関連部品は、安全機能と同じ安全レベルを満たしている。多くの場合、ISO 13849-1 準じた PL d または IEC 62061 に準じた SIL2 です。
- 位置に応じた切替は、2つの独立して配線された信号源、2つの独立したポジションスイッチによって行われる。
- 速度に応じた切替は、2つの独立して配線された信号源、2つの独立したインクリメンタルエンコーダによって行われる。
- 手動モードに応じた切替は、適切な手動操作の制御スイッチによって行われる。

#### 関連テーマ

- ["データシート", 122 ページ](#)
- ["電気的接続", 55 ページ](#)
- ["入力/出力、ローカル", 82 ページ](#)

#### 4.4.5.1 スタティックコントロール入力

#### 概要

スタティックコントロール入力は、次の評価方法をサポートします:

- 補完的サンプリング
- 1-of-N 評価 (複数のスタティックコントロール入力を備えた機器のみ)

### 補完的評価

スタティックコントロール入力、補完的評価の場合は2つのチャンネルから構成されています。スタティックコントロール入力のチャンネルは、反転して切り替えられます。以下の表は、それぞれのコントロール入力で論理入力ステータス1と0を定義するために、スタティックコントロール入力のチャンネルがどのような状態であればならないかを示しています。

表 3: 補完的評価時のコントロール入力のチャンネルの状態

A1	A2	論理入力状態 (入力 A)
1	0	0
0	1	1
1	1	エラー
0	0	エラー

### 1-of-N 評価

1-of-N 評価では、コントロール入力の各チャンネルを個別に考慮します。常に、正確に1つのチャンネルが論理値1でなければなりません。

表 4: 2組の入力ペアを含む1-of-N評価での真理値(例)

A1	A2	B1	B2	結果 (モニタリングケース番号など)
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
0	0	1	0	3
0	0	0	1	4
その他の入力条件				エラー

### 補足情報

- 入力信号が変化しても、今までのモニタリングケースは設定されている入力遅延時間の最中は有効のままとなります。入力遅延が経過したあと、有効な入力信号が印加されていない場合は、シーケンス監視に応じた動作となります。
  - 切替順序の監視 (シーケンス監視) が有効ではない場合、OSSD は入力遅延時間の経過後にオフ状態に切り替わります。次の1秒以内に有効な入力信号が印加されると、セーフティレーザスキャナは新しいモニタリングケースを有効にします。この時間内に有効な入力信号が印加されなければ、OSSD はオフ状態のままとなり、セーフティレーザスキャナがエラーを表示して再起動が必要になります。
  - 切替順序の監視 (シーケンス監視) が有効である場合、OSSD は入力遅延時間の経過後にオフ状態に切り替わり、セーフティレーザスキャナがエラーを表示して再起動が必要になります。
- スタティック制御入力の1つまたは複数のチャンネルで短絡または交差回路が生じると、誤ったモニタリングケースが有効になることがあります。
  - いくつかのセーフティコントローラは、短絡や交差回路を検出し、該当する出力またはすべての出力をオフに切り替えます。
  - それでも、短絡またはクロストークが原因で、セーフティレーザスキャナの1つまたは複数の入力チャンネルが信号レベル HIGH を伝えることがあります。これによって有効な入力信号が引き起こされると、モニタリングケースが有効になります。
  - この理由から、入力信号のケーブルは、保護された方法で配線することをお勧めします。または、入力遅延時間を0秒に設定し、シーケンス監視を有効にすることをお勧めします。さらに、短い間隔で定期的に点検することをお勧めします。

### 関連テーマ

- ["モニタリングケース表の設定", 86 ページ](#)
- ["シーケンス監視の設定", 87 ページ](#)

#### 4.4.5.2 ダイナミックコントロール入力

##### 概要

ダイナミックコントロール入力は、インクリメンタルエンコーダから速度情報を受信します。

##### 重要な注意事項



##### 警告

共通する原因を持つ両エンコーダの機能停止

両方のエンコーダが同時に機能停止した場合、機器は速度情報を取得しません。したがって、車両がまだ動く可能性がある場合も、機器は停止状態として定義されているモニタリングケースに切り替わります。

- ▶ 共通の原因を持つエンコーダのエラーを除外します。

##### 前提条件

- 1 台のインクリメンタルエンコーダの欠陥が検出される。よって、互いに別々に機能し、別の経路で信号を伝送する 2 つのインクリメンタルエンコーダを使用すること。
- 各インクリメンタルエンコーダが、1 台のみのセーフティレーザスキャナに接続されている。
- 各インクリメンタルエンコーダ (それぞれ 0° と 90° のワイヤ付き) が、1 つのコントロール入力にしか接続されていない。
- 各インクリメンタルエンコーダは、独自の給電ラインで電源が供給される。
- 両方のエンコーダで共通の原因によるエラーが生じることはない。

##### 可能な対策:

- 各エンコーダは、独自の供給電圧とシースケブル内に独自の給電ラインを備えている。
- 両方のエンコーダおよび機器は、保護された場所 (制御盤など) に共通の供給電圧を備えている。各エンコーダおよび機器は、独自のシースケブルに独自の給電ラインを備えている。

##### インクリメンタルエンコーダ

各インクリメンタルエンコーダには、走行方向を検出するため、0° の出力と 90° の出力が備わっていなければなりません。

##### インクリメンタルエンコーダの要件

- 2 チャンネルエンコーダ 位相シフト 90°
- 出力: プッシュプル
- シールドケーブル
- 最大パルス周波数: 100 kHz
- 最小パルス数: 100 パルス/cm

SICK では、適切なインクリメンタルエンコーダを提供しています。その他の詳しい情報については担当の SICK 代理店にお問い合わせください。

#### 4.4.6 汎用入力、汎用出力、汎用 I/O

汎用 I/O は、汎用入力または汎用出力として設定することができます。また、機器によっては特定の汎用 I/O を OSSD ペアとして 2 個 1 組で使用できます。

汎用入力は、機器に応じて防護装置のリセット、外部デバイスモニタリング (EDM)、スタンバイモードまたは機器再起動などに使用できます。汎用入力を通じてスタンバイモードを有効にした場合、スタンバイモードを安全関連のアプリケーションに利用することは禁じられています。さらに特定の汎用入力は、スタティックコントロール入力として、ペアで利用できます。

汎用出力の機能は設定可能です。利用できる機能は機器に応じて異なります。リセットなど可能な信号: リセット要求、汚れ警告。

汎用出力を安全関連のアプリケーションに利用することは禁じられています。

#### 関連テーマ

- ["電氣的接続", 55 ページ](#)
- ["テクニカルデータ", 121 ページ](#)

### 4.4.7 再起動インターロック

#### 概要

使用国内の有効な規定に応じて、再起動インターロックを実装することができます。

再起動インターロックは、例えば機械作動中に防護装置が応答した後や機械の作動モードの変更後に、自動的に機械が起動するのを防ぎます。

オペレータはまず、リセットボタンを操作して、防護装置を監視状態に戻す必要があります。その後、オペレータは第 2 ステップで機械を再始動することができます。

#### 前提条件

- 再起動インターロックのリセット (リセットボタン) を行う制御スイッチは、危険エリアの外に取り付けられている。
- 危険エリア内の人物がリセットボタンを操作することはできない。
- 制御スイッチを操作する人物は、誰もが危険エリア全体を完全に見通すことができる。

#### 内部再起動インターロック

セーフティレーザスキャナの各安全出力には、設定可能な内部再起動インターロックが装備されています。

内部再起動インターロックを使用する場合、作業者の作業手順は以下の通りです:

- 1 セーフティレーザスキャナの安全出力は、防護フィールドの遮光が生じるとオフ状態に切り替わる。
- 2 防護フィールドに対象物がなくなっても、安全出力はオフ状態のまま。
- 3 オペレータが危険エリア外のリセットボタンを押してから、安全出力が再びオン状態になる。リセットボタンが押された時点で、対象物が防護フィールド内で検知されている場合、安全出力はオフ状態のまま。
- 4 リセット後、オペレータは第 2 ステップで機械を再始動することができる。

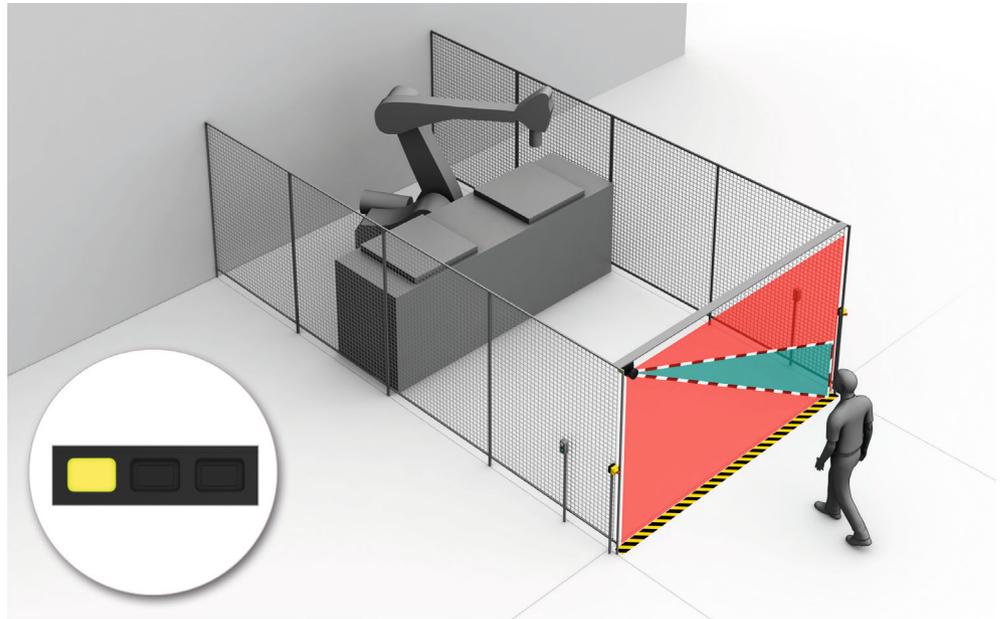


図 30: 再起動インターロックの動作原理 (1): 防護フィールドには人物がない、機械は動作中

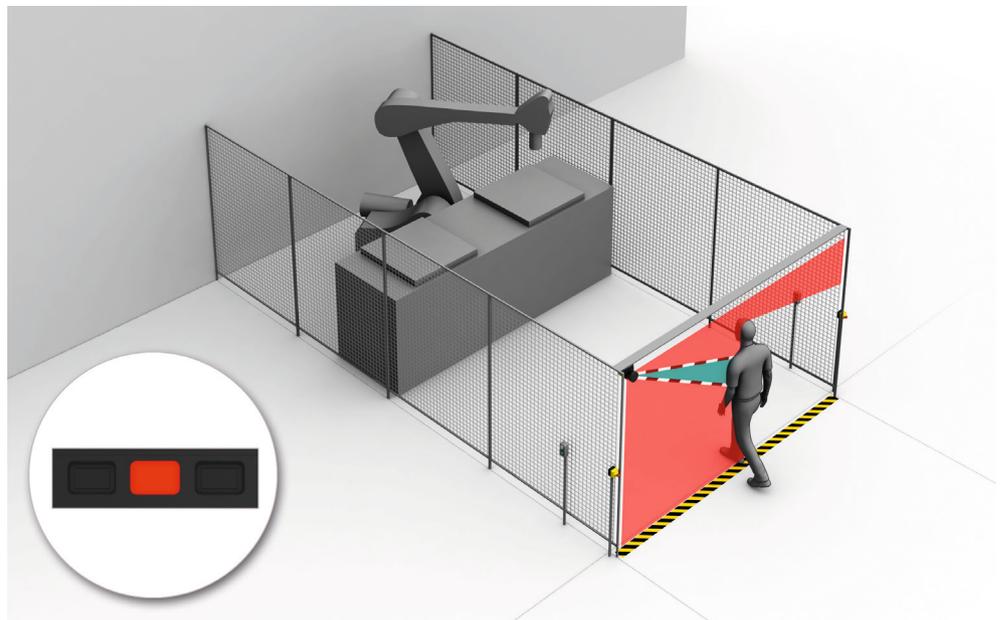


図 31: 再起動インターロックの動作原理 (2): 防護フィールドの人物が検出された、安全出力はオフ状態

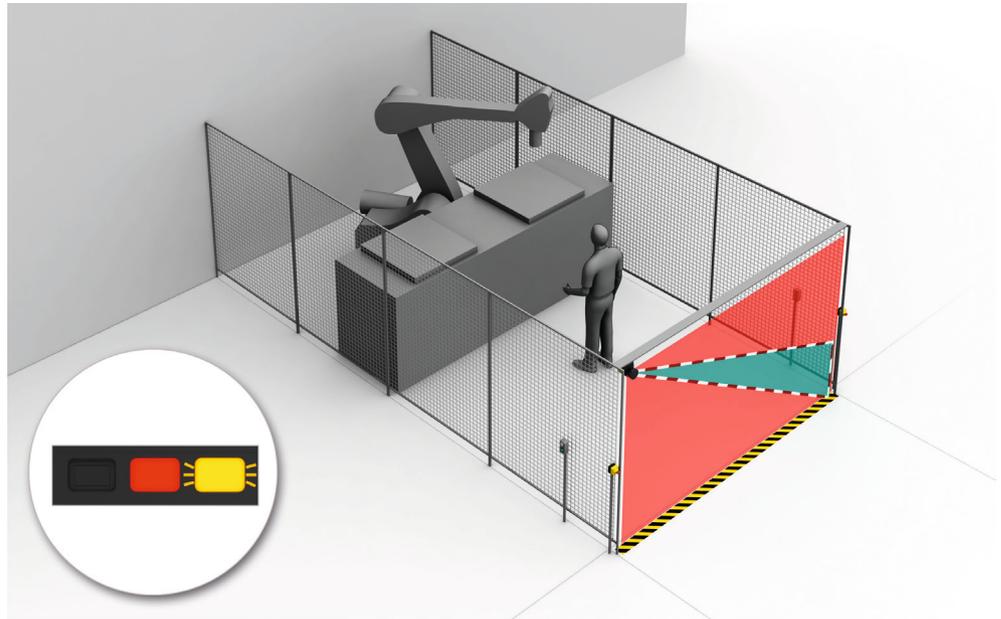


図 32: 再起動インターロックの動作原理 (3): 人物が危険エリアに内にいる、防護フィールド内では検出されない、安全出力は引き続きオフ状態

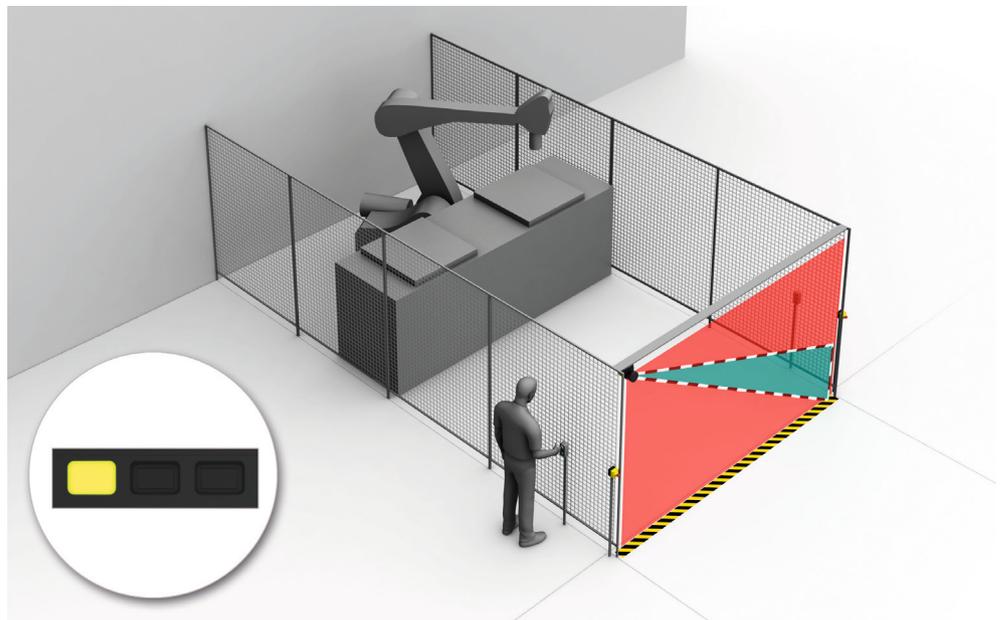


図 33: 再起動インターロックの動作原理 (4): 機械の再起動前にはリセットボタンを押さなければなりません。

#### 4.4.8 外部デバイスモニタリング (EDM)

##### 概要

使用する国または地域の規定または必要とされる安全機能の信頼性に応じて、外部スイッチング素子の点検 (外部デバイスモニタリング、EDM) を実現する必要があります。

外部デバイスモニタリング (EDM) は、下流の電磁接触器の状態を監視します。

### 前提条件

- 機械のシャットダウンには、強制ガイド式の電磁接触器が使用されます。強制ガイド式の電磁接触器の補助接点が外部デバイスモニタリングに接続されている場合は、OSSD をオフにした時に電磁接触器が正しく切り替わるかどうかを外部機器監視が点検します。

## 4.5 ネットワークへの統合

### 4.5.1 ネットワークサービスとポート

ネットワーク接続は一部のシステムプラグで利用可能です。

表 5: ネットワークサービスとポート

使用	プロトコル	ソース	ソースポート	ターゲット	ターゲットポート
DHCP	UDP	nanoScan3	68	DHCP サーバー	67
		DHCP サーバー	67	nanoScan3	68
SNTP	UDP	nanoScan3	123	NTP サーバー	123
		NTP サーバー	123	nanoScan3	123
CoLa 2 (SICK プロトコル、設定および診断)	TCP	CoLa 2 クライアント、Safety Designer 搭載コンピュータなど	クライアントによる選択	nanoScan3	2122
		nanoScan3	2122	CoLa 2 クライアント、Safety Designer 搭載コンピュータなど	クライアントによる選択
CoLa 2 (SICK プロトコル、機器検索)	UDP	Safety Designer を搭載したコンピュータ	30,718 ... 30,738	nanoScan3 または Limited Broadcast または Directed Broadcast	30718
		nanoScan3	30718	Safety Designer 搭載コンピュータ (同じサブネット内にある場合) または Broadcast (異なるサブネット内にある場合)	30,718 ... 30,738
連続送信モードでのデータ出力	UDP	nanoScan3	ランダムに選択	送信先のコンピュータ	設定可能

## 4.6 点検コンセプト

機械のメーカーと運営者は、必要となるすべての点検を定める必要があります。点検は、使用条件およびリスクアセスメントに基づいて定義し、後日追跡できる方法で文書として記録しなければなりません。

以下の点検を計画する必要があります:

- 機械のコミッショニング前および変更後、安全機能が意図されている目的を果たし、人物を十分に保護するかどうかを点検する必要があります。
- セーフティレーザスキャナの定期点検は、特定の最低要件を満たしている必要があります。

いくつかの点検では、検査対象物が必要となります。適切な検査対象物としては、光を透過させず黒い表面を持つ円筒を使用できます。直径は、設定された分解能に適していなければなりません。

#### 4.6.1 コミッショニング時の点検および特別なケースにおける点検の計画

##### 最低要件

下記の場合には、防護装置とそのアプリケーションを包括的に点検しなければなりません:

- コミッショニングの前
- 設定または安全機能の変更後
- 取り付け、光軸調整または電氣的接続の変更後
- 不正操作が判明した後、機械の改造後またはコンポーネントの交換後など、例外的な事象の発生後

以下の事項を確認するための点検を行います:

- 関連するすべての規定が遵守され、防護装置が機械の全運転モードに対して有効である。これには、特に以下の事項が含まれます:
  - 規格の遵守
  - 防護装置の正しい使用
  - 適切な設定と安全機能
  - 正しい方向調整
- マニュアル内容が防護装置を含む機械の状態と一致している。
- 照合された設定レポートが、必要とするプロジェクト計画と一致している (参照 "設定の照合", 93 ページ)。

点検は、社内資格を有する安全管理担当者または特に点検の権限を与えられ、これを委任された人物によって実施され、追跡可能な方法で文書として記録されなければなりません。

##### 推奨される点検

多くの場合、下記の点検をコミッショニングおよび特別なケースにおいて実施すると有用です:

- チェックリストの重要項目の点検: 参照 "コミッショニングおよび試運転のためのチェックリスト", 142 ページ
- "機械および防護装置の目視点検", 52 ページ
- "防護装置の基本的機能の点検", 50 ページ
- "防護対象エリアの点検", 50 ページ
- "輪郭検出フィールドの点検", 51 ページ
- 防護装置の機能に関するオペレータへの指示

#### 4.6.2 定期点検の計画

##### 概要

定期的な点検は、変更や外部からの影響 (損傷または不正操作など) による欠陥を検出し、保護手段が必要となる保護を提供しているかどうかを確認するために行います。

##### 重要な注意事項



##### 警告

防護装置が無効となる危険性

以下を順守しないと、保護すべき人員および身体各部が認識されない可能性があります。

- ▶ 点検は、少なくとも年 1 回実施してください。
- ▶ 社内資格を有する安全管理担当者、または特別に許可を得た人物に点検を委託してください。
- ▶ 後日追跡できる方法で点検を文書として記録してください。

### 定期点検の最低要件

以下の点検は、少なくとも年1回実施しなければなりません:

- "防護装置の基本的機能の点検", 50 ページ
- 検出能力 (分解能) の点検: 参照 "防護対象エリアの点検", 50 ページ

### その他の点検の推奨

機械のリスクアセスメントでは、使用条件に応じて多くの場合、さらに点検が必要である、あるいはいくつかの点検をさらに頻繁に行う必要があるという結果になります。

多くの場合、定期点検で以下を点検すると有用です:

- "機械および防護装置の目視点検", 52 ページ
- "輪郭検出フィールドの点検", 51 ページ
- チェックリストの重要項目の点検: 参照 "コミッショニングおよび試運転のためのチェックリスト", 142 ページ

多くの場合、以下の点検を毎日行うと有用です:

- "機械および防護装置の目視点検", 52 ページ
- "防護装置の基本的機能の点検", 50 ページ

### 補足情報

テストによりエラーが見つかった場合は、機械を直ちに停止させなければなりません。この場合は、社内資格を有する安全管理担当者が機器の取付および電気的設置を点検する必要があります。

#### 4.6.3 点検に関する注意事項

##### 防護装置の基本的機能の点検

推奨手順:

- ▶ ディスプレイとステータス LED を観察します。スイッチが投入された機械で、少なくとも1つのLEDが永続的に点灯していなければ、エラーが生じています。
- ▶ 防護装置の機能を点検してください。このためには、防護機能を一度起動し、機械の反応に基づいて安全出力の反応を観察します。
  - 各アプリケーション: 点検の際には、セーフティレーザスキャナのLED・ディスプレイに防護フィールドの遮断が表示されるかどうかを観察してください。
  - 定置型アプリケーション (危険エリア防護、アクセス防護、危険箇所防護):
    - 防護フィールドを予め用意した検査対象物で遮断し、機械が停止するかどうか観察してください。
  - 移動型アプリケーション (移動型危険エリア防護):
    - 予め用意した検査対象物を車両の走行経路に置き、車両が停止するかどうか観察してください。
    - または
    - 少なくとも1つの検査対象物によって遮断される防護フィールドを有効にし、予想される反応を確認してください (セーフティコントローラでの自動チェックなどによって)。

テストによりエラーが見つかった場合は、機械を直ちに停止させなければなりません。この場合は、社内資格を有する安全管理担当者が機器の取付および電気的設置を点検する必要があります。

##### 防護対象エリアの点検

この点検では、防護対象エリアと検出能力を点検します。

以下の事項を明らかにするために点検を行います:

- 検出能力の変化 (設定された全フィールドの点検)
- 防護対象のエリアまたは防護フィールドの位置に変化を生じさせる防護装置または機械の改変、不正操作および損傷

**危険エリア防護での推奨手順:**

- ▶ 予め用意した検査対象物を防護対象エリアの外周に複数箇所に配置してください。セーフティレーザスキャナは、テスト対象物を各位置で特定し、検出を表示しなければなりません。表示は、設定内容に依存します。点検を行う箇所の数と位置は、検出されずに危険エリアにアクセスできないように選択しなければなりません。
- ▶ 複数の防護フィールドを使用する場合は (異なるモニタリングケースなどで)、すべての防護フィールドの外周を点検してください。

**アクセス防護および危険箇所防護での推奨手順:**

- ▶ 予め用意した検査対象物を防護対象エリアの外周に沿って誘導してください。セーフティレーザスキャナは、テスト対象物を各位置で特定し、検出を表示しなければなりません。表示は、設定内容に依存します。防護フィールドのサイズは、周囲を掴んだり、迂回したりできないように定義しなければなりません。
- ▶ 複数の防護フィールドを使用する場合は (異なるモニタリングケースなどで)、すべての防護フィールドの外周を点検してください。
- ▶ 参照輪郭監視を使用する場合は、参照輪郭のある領域を点検します:
  - テスト物体を参照輪郭の許容帯域の周辺に沿って誘導します。セーフティレーザスキャナは、テスト対象物を各位置で特定し、検出を表示しなければなりません。
  - 複数の参照輪郭を使用する場合は、すべての参照輪郭を点検してください。

**移動型危険箇所防護での推奨手順:**

- ▶ 予め用意した検査対象物を車両の走行経路に置き、車両が適時に停止するかどうか観察してください。
- ▶ 複数の防護フィールドを使用する場合は (異なるモニタリングケースなどで)、すべての防護フィールドで車両が適時に停止するかどうか点検してください。
- ▶ 各モニタリングケースで防護フィールドが必要な幅全体にわたってアクティブ状態であるかどうかを点検し、必要に応じて検査対象物の位置を変更してください。
- ▶ スキャン面の高さを点検します。スキャン面は、横臥している人物が確実に検出されるように、最大 200 mm の高さでなければなりません。これには、予め用意した検査対象物を最大防護フィールドの外周の複数箇所に配置してください。セーフティレーザスキャナは、テスト対象物を各位置で特定し、検出を表示しなければなりません。表示は、設定内容に依存します。

テストによりエラーが見つかった場合は、機械を直ちに停止させなければなりません。この場合は、社内資格を有する安全管理担当者が機器の取付および電氣的設置を点検する必要があります。

### 輪郭検出フィールドの点検

輪郭検出フィールドを使用する場合、各輪郭検出フィールドが目的の機能を果たしていることを点検によって確認しなければなりません。

**点検計画に関する注意事項**

- どの輪郭がどの位置で検出されなければならないか? 望ましい結果とは?
- 輪郭がその位置にない場合の望ましい結果とは?
- 一部の輪郭のみがその位置にある場合の望ましい結果とは?
- 予定した対象物ではなく、別の対象物が意図した位置にあり、機器がそれでも輪郭を検出するということが生じる可能性はあるか? 望ましい結果とは?

テストによりエラーが見つかった場合は、機械を直ちに停止させなければなりません。この場合は、社内資格を有する安全管理担当者が機器の取付および電氣的設置を点検する必要があります。

### 機械および防護装置の目視点検

#### 推奨手順:

- ▶ 機械または防護装置が改変または不正操作され、その結果として防護装置の効果が損なわれている可能性がないかどうか点検してください。
- ▶ 特に下記の事項を点検してください。
  - 機械の装備が変更されたか？
  - 機械部品が取り外されたか？
  - 機械の環境に変化があったか？
  - 欠陥ケーブルまたはオープンなケーブル端があるか？
  - 防護装置またはその部品が取り外されたか？
  - 防護装置は損傷しているか？
  - 防護装置はひどく汚れているか？
  - 光学カバーが汚れ、キズが付いたり、破壊されたりしているか？
  - 防護装置の方向調整が変更されたか？
  - 防護フィールド内に対象物（ケーブル、鏡面反射する面など）があるか？

これらの事項のうちの1つに当てはまる場合は、機械を直ちに停止すべきです。この場合は、社内資格を有する安全管理担当者が機械および防護装置を点検する必要があります。

## 5 取付

### 5.1 安全性

#### 重要な注意事項



#### 危険

電圧や機械の予期せぬ起動により、重傷を負うか死亡する危険

- ▶ 取付作業と電気作業中は、機械が無電圧状態にあり、その状態が維持されることを確認してください。
- ▶ 機械の危険状態が解除されており、その状態が維持されていることを確認してください。



#### 通知

セーフティレーザスキャナの光学カバーは光学部品です。

- ▶ 光学カバーの開梱および取付の際には、汚れたりキズが付いたりしないように注意してください。
- ▶ 光学カバーに指紋が付かないようにしてください。

### 5.2 開梱

#### 方法

- ▶ コンポーネントがすべて揃っているか、すべての部品に損傷がないかを確認してください。
- ▶ 不備がありましたら、担当の SICK 代理店までご報告ください。

#### 関連テーマ

- ["注文情報", 132 ページ](#)

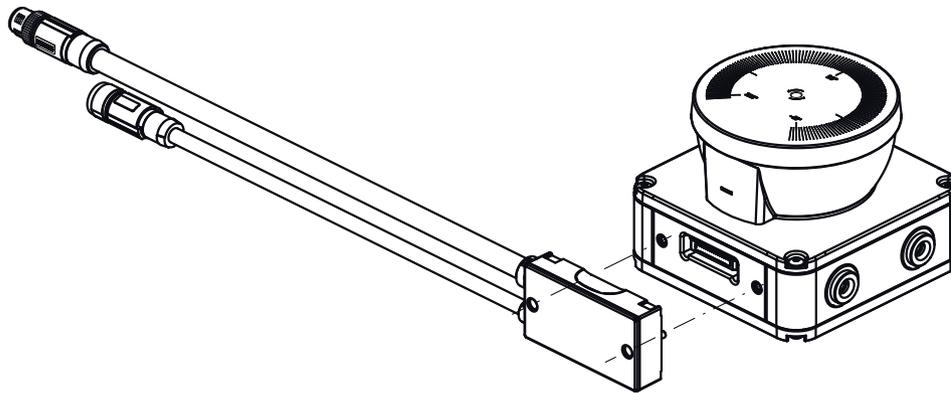
### 5.3 システムプラグの取付

#### 前提条件

#### 必要なツール:

- 六角棒スパナ TX10

#### 方法



1. システムプラグをセーフティレーザスキャナに慎重に差し込みます。
2. 拘束ネジを使用して、システムプラグをネジ留めます。締付トルク: 1.3 Nm。

### 5.4 機器の取付

#### 前提条件

- プロジェクト計画が完了している。
- 取付は、プロジェクト計画に従って行われる。
- 取付場所は、湿気、汚れ、破損から保護されている。
- 取付後も表示要素が良く見える。

#### 方法

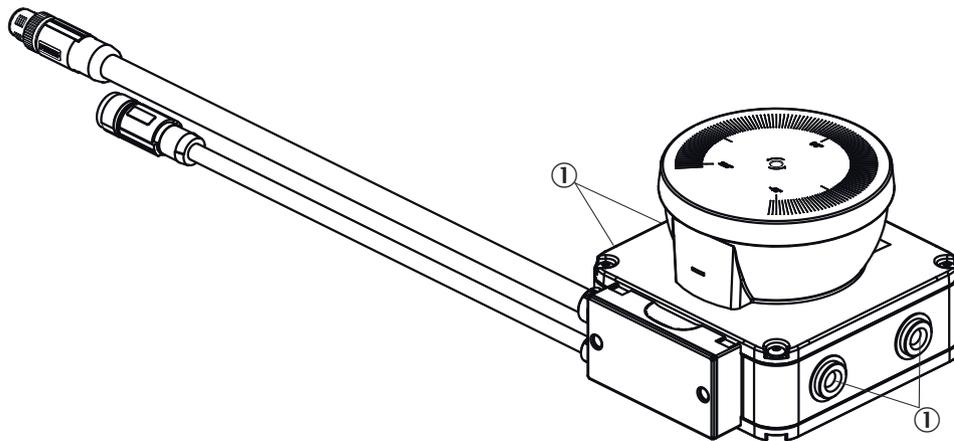


図 34: セーフティレーザスキャナの取り付け

① 側面の M5 ねじ穴

- ▶ 直接取付の際には、データシートに記載されている耐振動/耐衝撃性の値を満たすため、側面に 4 個ある M5 ねじ穴のすべてを使用してください。
- ▶ 最大ねじ込み深さ: 7.5 mm。
- ▶ 締付トルク: 4.5 Nm ... 5.0 Nm
- ▶ 振動が激しい場合は、ネジ緩み止め防止剤で取付ネジを固定してください。

#### 補足情報

SICK では、取付や方向調整作業を軽減するため、アクセサリとして取付キットを提供しています。

#### 関連テーマ

- ["プロジェクト計画", 20 ページ](#)
- ["寸法図", 130 ページ](#)

## 6 電氣的接続

### 6.1 安全性

#### 重要な注意事項



#### 危険

電圧や機械の予期せぬ起動により、重傷を負うか死亡する危険

- ▶ 取付作業と電気作業中は、機械が無電圧状態にあり、その状態が維持されることを確認してください。
- ▶ 機械の危険状態が解除されており、その状態が維持されていることを確認してください。

### 6.2 接続

#### 概要

使用中のシステムプラグとは関係なく、M12 プラグコネクタまたはオープンエンドケーブルを使用して接続します。

#### 前提条件

- プロジェクト計画が完了している。
- 取付が完了している。
- 電氣的設置はプロジェクト計画に従って行われる。
- 電氣的設置は項 4.4、"電気制御装置への組込", 39 ページの要件に従って行われる。
- 機能アースが正しく接続されている。

#### 関連テーマ

- ["プロジェクト計画", 20 ページ](#)
- ["取付", 53 ページ](#)

#### 6.2.1 8 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブル

##### 供給電圧およびローカル入力/出力

- オスコネクタ
- M12
- 8 ピン
- A コード

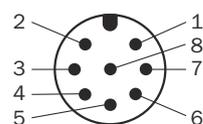


図 35: 接続ケーブル (オスコネクタ、M12、8 ピン、A コード)

表 6: 8 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブルのピン割当て

ピン	タグ名	機能
1	+24 V DC	供給電圧 (+24 V DC)
2	OSSD 1.A	OSSD pair 1, OSSD A
3	0 V DC	供給電圧 (0 V DC)
4	OSSD 1.B	OSSD pair 1, OSSD B
5	汎用 I/O 01	汎用 I/O 1、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>汎用入力: リセット、EDM (外部デバイスモニタリング)、スタンバイモード、機器再起動</li> <li>汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求、監視結果</li> </ul>
6	汎用 I/O 02	汎用 I/O 2、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>スタティックコントロール入力 A1 (ピン 7 と共に)</li> <li>汎用入力: リセット、EDM (外部デバイスモニタリング)、スタンバイモード、機器再起動</li> <li>汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求、監視結果</li> </ul>
7	汎用 I/O 03	汎用 I/O 3、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>スタティックコントロール入力 A2 (ピン 6 と共に)</li> <li>汎用入力: リセット、EDM (外部デバイスモニタリング)、スタンバイモード、機器再起動</li> <li>汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求、監視結果</li> </ul>
8	FE	機能アース/シールド
ねじ	FE	機能アース/シールド

6.2.2 17 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブル

供給電圧およびローカル入力/出力

- オスコネクタ
- M12
- 17 ピン
- A コード

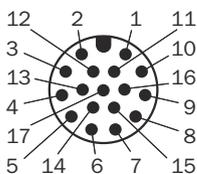


図 36: 接続ケーブル (オスコネクタ、M12、17 ピン、A コード)

表 7: 17 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブルのピン割当て

ピン	タグ名	機能
1	+24 V DC	供給電圧 (+24 V DC)
2	0 V DC	供給電圧 (0 V DC)
3	OSSD 1.A	OSSD pair 1, OSSD A
4	OSSD 1.B	OSSD pair 1, OSSD B
5	汎用 I/O 01	汎用 I/O 1、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>スタティックコントロール入力 B1</li> <li>汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求 (OSSD pair 1)、監視結果</li> </ul>

ピン	タグ名	機能
6	汎用 I/O 02	汎用 I/O 2、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSSD pair 2, OSSD A (OSSD 2.A)</li> <li>• スタティックコントロール入力 A1</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、監視結果</li> </ul>
7	汎用 I/O 03	汎用 I/O 3、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSSD pair 2, OSSD B (OSSD 2.B)</li> <li>• スタティックコントロール入力 A2</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、監視結果</li> </ul>
8	汎用 I/O 04	汎用 I/O 4、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 B2</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求 (OSSD pair 2)、監視結果</li> </ul>
9	Uni-I 01	汎用入力 1、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 C1</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 1a (0°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
10	Uni-I 02	汎用入力 2、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 C2</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 1b (90°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
11	Uni-I 03	汎用入力 3、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 D1</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 2a (0°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
12	Uni-I 04	汎用入力 4、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 D2</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 2b (90°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
13	Uni-I 05	汎用入力 5、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 E1</li> <li>• 汎用入力: リセット (OSSD pair 1)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
14	Uni-I 06	汎用入力 6、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 E2</li> <li>• 汎用入力: EDM (外部デバイスモニタリング、OSSD pair 1)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
15	Uni-I 07	汎用入力 7、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 F1</li> <li>• 汎用入力: リセット (OSSD pair 2)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
16	Uni-I 08	汎用入力 8、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 F2</li> <li>• 汎用入力: EDM (外部デバイスモニタリング、OSSD pair 2)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
17	nc	未配線
ねじ	FE	機能アース/シールド

## 6.2.3 オープンエンドケーブル、コア 17 本

供給電圧およびローカル入力/出力

- オープンエンドケーブル
- コア 17 本



表 8: オープンエンドケーブルのピン割り当て、コア 17 本

ワイヤ色	タグ名	機能
茶	+24 V DC	供給電圧 (+24 V DC)
青	0 V DC	供給電圧 (0 V DC)
白	OSSD 1.A	OSSD pair 1, OSSD A
緑	OSSD 1.B	OSSD pair 1, OSSD B
ピンク	汎用 I/O 01	汎用 I/O 1、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 B1</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求 (OSSD pair 1)、監視結果</li> </ul>
黄	汎用 I/O 02	汎用 I/O 2、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSSD pair 2, OSSD A (OSSD 2.A)</li> <li>• スタティックコントロール入力 A1</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、監視結果</li> </ul>
黒	汎用 I/O 03	汎用 I/O 3、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OSSD pair 2, OSSD B (OSSD 2.B)</li> <li>• スタティックコントロール入力 A2</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、監視結果</li> </ul>
グレー	汎用 I/O 04	汎用 I/O 4、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 B2</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> <li>• 汎用出力: 汚れ、エラー、リセット要求 (OSSD pair 2)、監視結果</li> </ul>
赤	Uni-I 01	汎用入力 1、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 C1</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 1a (0°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
紫	Uni-I 02	汎用入力 2、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 C2</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 1b (90°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
灰色/ピンク色	Uni-I 03	汎用入力 3、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 D1</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 2a (0°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
Red/Blue	Uni-I 04	汎用入力 4、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 D2</li> <li>• ダイナミックコントロール入力 2b (90°)</li> <li>• 汎用入力: スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>

ワイヤ色	タグ名	機能
White/Green	Uni-I 05	汎用入力 5、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 E1</li> <li>• 汎用入力: リセット (OSSD pair 1)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
茶色/緑色	Uni-I 06	汎用入力 6、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 E2</li> <li>• 汎用入力: EDM (外部デバイスモニタリング、OSSD pair 1)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
白/黄	Uni-I 07	汎用入力 7、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 F1</li> <li>• 汎用入力: リセット (OSSD pair 2)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
黄/茶	Uni-I 08	汎用入力 8、設定可能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• スタティックコントロール入力 F2</li> <li>• 汎用入力: EDM (外部デバイスモニタリング、OSSD pair 2)、スタンバイモード、機器再起動</li> </ul>
白/グレー	nc	未配線
- (シールド)	FE	機能アース

## 6.2.4 ネットワーク接続

### ネットワーク接続

- メスコネクタ
- M12
- 4ピン
- Dコード
- ピン割り当ては付録 H の IEC 61918 に準拠

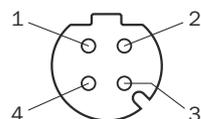


図 37: ネットワーク接続部割り当て (メスコネクタ、M12、4ピン、Dコード)

表 9: ネットワーク接続部割り当て

ピン	タグ名	機能
1	TX+	送信データ +
2	RX+	受信データ +
3	TX-	送信データ -
4	RX-	受信データ -
ねじ	SH	シールド

# 7 設定

## 7.1 納入時の状態

納入時の状態では、機器は設定されていません。

## 7.2 設定ソフトウェア Safety Designer

セーフティレーザスキャナは、Safety Designer で設定します。

Safety Designer に関する情報は、Safety Designer の取扱説明書 (製品番号 8018178) に記載されています。

### 7.2.1 Safety Designer のインストール

#### 前提条件

- Windows ユーザアカウントには、ソフトウェアをインストールする権限があります。

#### 方法

- ダウンロードサイトを呼び出すには、[www.sick.com](http://www.sick.com) の検索フィールドに **Safety Designer** と入力してください。
- ダウンロードサイト上のシステム前提条件に注意してください。
- インストールファイルをダウンロードサイトからダウンロードした後、解凍および実行します。
- Safety Designer のインストール方法に関しては、インストーラの指示に従ってください。

#### 補足情報

拡張子が `.sdp` の旧プロジェクトを開くには、SQL CE データベースが必要です。Safety Designer のインストール時に、旧プロジェクトの互換性を確保するために SQL CE をインストールするかどうかを選択することができます。



#### 通知

SQL CE データベースは、信頼できるソースではありません。信頼できないソースのインストールは、セキュリティ上のリスクをもたらす可能性があります。

- ▶ SQL CE のインストールは、旧プロジェクトを変換する必要がある場合に限定してください。

### 7.2.2 プロジェクト

Safety Designer を使用して 1 台または複数の機器を設定します。設定データをコンピュータのプロジェクトファイルに保存してください。

#### プロジェクトの作成

- ▶ **新規プロジェクトの作成** をクリックします。
- ✓ 空のプロジェクトが作成され開きます。

#### 機器のオンライン設定 (機器がコンピュータに接続されている)

以下のインターフェースは、構成に適しています:

- USB <sup>2)</sup>
- Ethernet

2) USB ポートは、設定と診断にのみ一時的に使用することが許可されています。

機器がコンピュータに接続されている場合、Safety Designer から機器への接続が確立できます。<sup>3)</sup>

その後、装置のオンラインで設定します。この場合、設定を直接装置に転送し、診断機能を利用することができます。

- ▶ 接続をクリックします。
- ✓ Safety Designer は、接続を確立できる装置を検索します。

#### 機器のオフライン設定（機器とコンピュータが未接続）

機器がコンピュータに接続されていない場合、機器カタログから機器を選択してください。

その後、装置をオフラインで設定します。診断機能は使用できません。

後日、コンピュータを機器と接続し、機器タイルに 1 台の機器を割り当て、設定を機器に転送することができます。

### 7.2.2.1 照合された設定の保存

プロジェクトを保存する場合、設定が照合されているかどうかに関して、各機器ごとの情報が一緒に保存されます。プロジェクトファイルを開くと、各機器タイルと機器ウィンドウのダイアログ概要に、設定が検証済みであるかどうかが表示されません。

照合された設定は、同一の機器に再転送したり、モデルが同じ機器に転送したりできます。

<sup>3)</sup> 機器がネットワークのみを介して接続されており、ネットワークアドレスがない場合、Safety Designer は機器を検出しますが、接続を確立することはできません。まず機器に有効なネットワークアドレスを割り当ててください。

## 7.2.3 ユーザーインターフェース

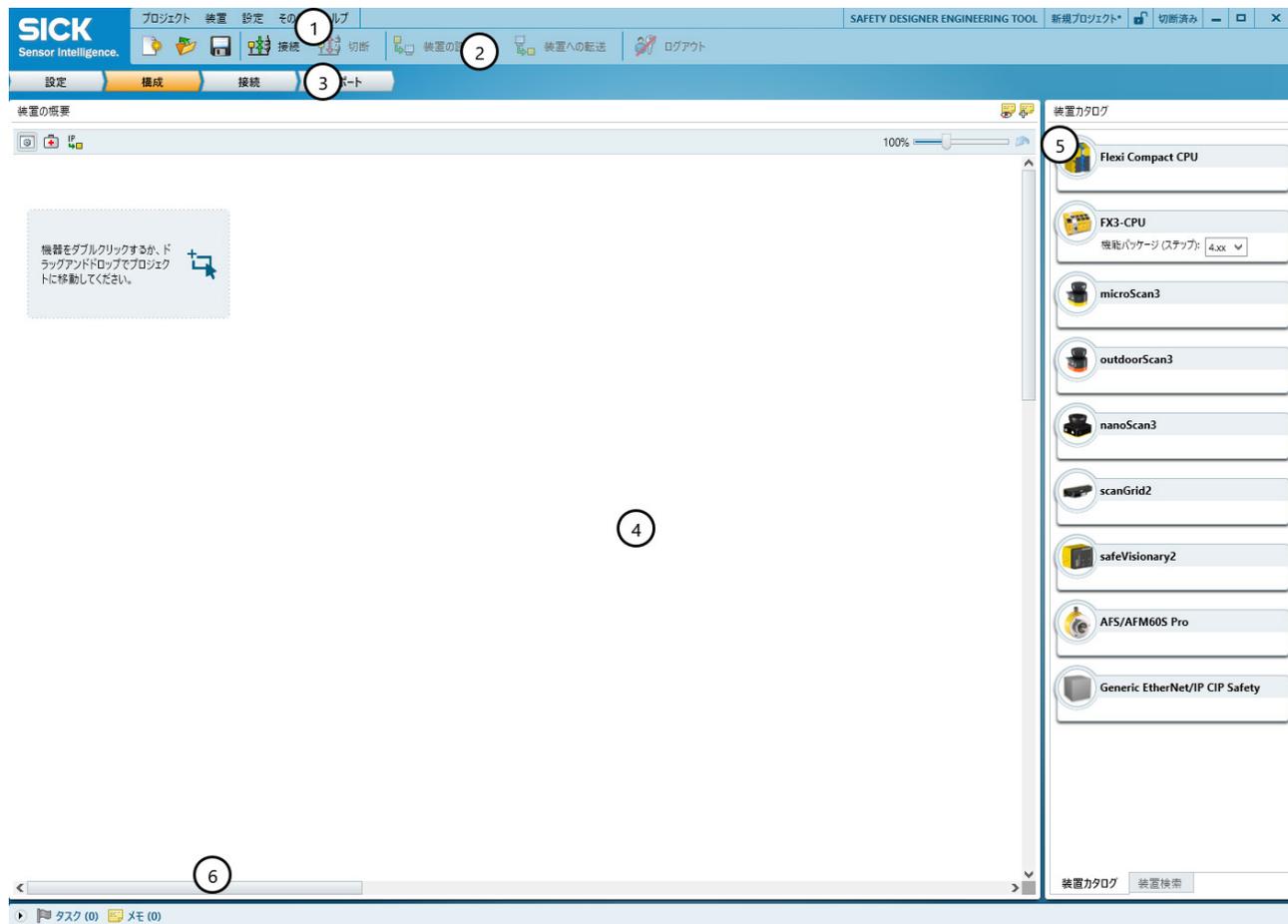


図 38: ソフトウェアの操作要素

- ① メニューバー
- ② ツールバー
- ③ メインナビゲーション
- ④ 作業エリア
- ⑤ 装置カタログ
- ⑥ タスクリストおよびメモ

## 7.2.4 ユーザグループ

## 概要

機器には、機器へのアクセスを制御するユーザグループの階層が含まれています。特定のアクチュエータでは (設定を機器へ転送する場合など)、機器で適切なユーザグループによりログインするように要求されます。

## 重要な注意事項



### 通知

機器でログインすると、設定ソフトウェアはパスワードを保存し、以降の設定手順でパスワードを再入力する必要がなくなります。

ログインダイアログでそれ以上設定を行わない場合は、設定ソフトウェアを終了するか、メインウィンドウまたはデバイスウィンドウからログアウトすると、直ちにパスワードは削除されます。

その他の機器へのログインパスワードを一時保存します。の機能を有効にする場合は、機器ウィンドウからログアウトしただけでは、パスワードは保存されたままとなります。パソコンを放置する場合は、機器への不正アクセスを防ぐためにログアウトする必要があります。

## ユーザグループ

表 10: ユーザグループ

ユーザグループ <sup>o</sup>	パスワード	権限
 作業員	パスワードは不要。各人が作業員としてログイン可能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器から設定を読み込むことができる。</li> </ul>
 保守担当者	工場出荷時は無効。このため当初は保守担当者としてのログインは不可能。このユーザグループは、ユーザグループ「管理者」が有効にして、パスワードを付与することが可能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器から設定を読み込むことができる。</li> <li>照合済みの設定を機器に転送できる。</li> <li>独自のパスワードを変更できる。</li> </ul>
 管理責任者	工場出荷時は無効。このため当初は管理責任者としてのログインは不可能。このユーザグループは、ユーザグループ「管理者」が有効にして、パスワードを付与することが可能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器から設定を読み込むことができる。</li> <li>照合済みおよび未照合の設定を機器に転送できる。</li> <li>設定を照合できる。</li> <li>安全機能と通信設定を出荷時の設定にリセットできる。</li> <li>独自のパスワードを変更できる。</li> <li>ユーザグループ保守担当者のパスワードを変更できる。</li> </ul>
 管理者	工場出荷時には、パスワード SICKSAFE が設定されています。 <ul style="list-style-type: none"> <li>機器を部外者によるアクセスから防護するため、このパスワードを変更してください。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機器から設定を読み込むことができる。</li> <li>照合済みおよび未照合の設定を機器に転送できる。</li> <li>設定を照合できる。</li> <li>機器を完全に工場出荷時の設定にリセットできる。</li> <li>機器の機能を有効および無効にできる。</li> <li>ユーザグループ保守担当者および管理責任者を有効・無効にすることができる。</li> <li>独自のパスワードを変更できる。</li> <li>ユーザグループ保守担当者および管理責任者のパスワードを変更できる。</li> </ul>

## 補足情報

機器の設定は、システムプラグに保存されます。このため、システムプラグを使用し続ける場合は、機器交換時もパスワードが維持されます。

## 7 設定

### 7.2.5 設定

ソフトウェアの機能原理や基本操作および設定に関する情報は、Safety Designersの取扱説明書 (製品番号 8018178) に記載されています。

### 7.2.6 構成

構成領域で、プロジェクトの機器を構成します。利用可能な装置は装置カタログに記載されています。装置は作業領域で装置タイルとして表示されます。

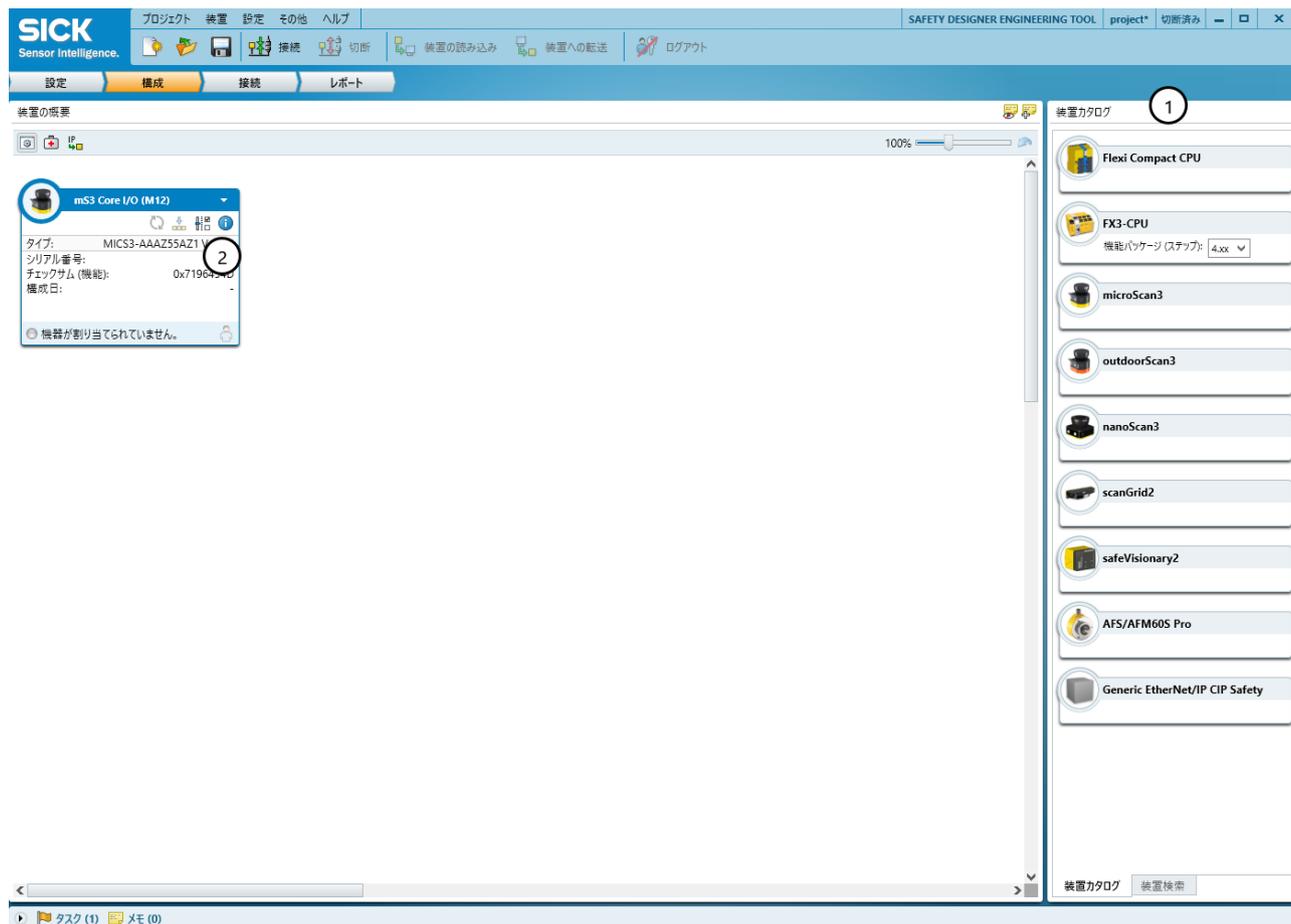


図 39: 構成

- ① 機器カタログ
- ② 機器タイル

#### 7.2.6.1 装置カタログ

##### 概要

機器カタログには利用可能なすべての機器が含まれています:

- タブ装置カタログには、Safety Designer にインストールされている機器が含まれています。
- タブ装置検索には、機器検索で見つかった機器が含まれています。

##### 方法

機器カタログの機器は、ワーキングレンジで1つのプロジェクトにまとめてください:

- ▶ 装置をドラッグアンドドロップで作業領域に移動させます。  
または:

- ▶ 機器カタログで機器をダブルクリックします。
- ✓ 装置はタイルとして作業領域に表示されます。

### 補足情報

機器を初めてオフラインで設定する場合、複数のバリエーション (機器タイプ) を有する機器では、機器選択ウィザードが開きます。ここで、設定する機器の正確なタイプを選択してください。

## 7.2.6.2 装置ウィンドウを開く — 装置を構成する

### 概要

機器の構成を行う、診断を行う、あるいはレポートを作成するには、機器ウィンドウを開いてください。

### 方法

次の方法があります:

- ▶ 機器タイルをダブルクリックします。  
または:
- ▶ タイルメニューを開き、構成を選択します。
- ✓ デバイスウィンドウが開きます。

### 補足情報

機器を初めてオフラインで設定する場合、複数のバリエーション (機器タイプ) を有する機器では、機器選択ウィザードが開きます。ここで、設定する機器の正確なタイプを選択してください。

## 7.2.6.3 Safety Designer 内のタイプコード

Safety Designer には、システムプラグが付いていない機器のタイプコードとは異なる、システムプラグ付き機器用のタイプコードが表示されます。

表 11: Safety Designer 内のタイプコード

機器		システムプラグ		システムプラグ付きの機器
パフォーマンスパッケージ	タイプコード	接続	タイプコード	タイプコード
Core I/O	NANS3- AAAZ30AN1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プラグコネクタ付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AAABZZZZ1	NANS3- AAAZ30AN1P01
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• プラグコネクタ付きケーブル</li> <li>• M12 ネットワーク接続部付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AAABAEZZ1	NANS3- AAAZ30AN1P02

機器		システムプラグ		システムプラグ付きの機器
パフォーマンスパッケージ	タイプコード	接続	タイプコード	タイプコード
Pro I/O	NANS3-CAAZ30AN1	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグコネクタ付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AAACZZZZ1	NANS3-CAAZ30AN1P01
		<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグコネクタ付きケーブル</li> <li>M12 ネットワーク接続部付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AAACAEZZ1	NANS3-CAAZ30AN1P02
		<ul style="list-style-type: none"> <li>オープンエンドケーブル (880 mm)</li> </ul>	NANSX-AACCZZZZ1S01	NANS3-CAAZ30AN1P03
		<ul style="list-style-type: none"> <li>オープンエンドケーブル (2 m)</li> </ul>	NANSX-AACCZZZZ1	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>オープンエンドケーブル (880 mm)</li> <li>M12 ネットワーク接続部付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AACCAEZZ1S01	NANS3-CAAZ30AN1P04
		<ul style="list-style-type: none"> <li>オープンエンドケーブル (2 m)</li> <li>M12 ネットワーク接続部付きケーブル</li> </ul>	NANSX-AACCAEZZ1	

## 7.3 概要

概要

① 装置の接続および現在の設定の概要

プロジェクト

プロジェクト名: - ①

アプリケーション名: -

ユーザ名: -

測定データ ②

装置情報

名前: nanoScan3

タイプコード: NANS3-CAAZ30AN1P02

プロジェクト内の設定機能範囲: V 1.1.0

機器内の設定機能範囲: V 1.1.0

シリアル番号: 19360015/19320034

機器の機能範囲: V 1.1.0

製品番号: 1100334

ハードウェアバージョン: Rev 1.0.0

接続

接続の状態: 接続済み USB

タイプ: 5-6

表示

③

チェックサム

プロジェクト内構成のチェックサム (機能およびネットワーク) 0xC87E4FD6

装置内構成のチェックサム (機能およびネットワーク) 0xC87E4FD6

プロジェクト内構成のチェックサム (機能) 0x4CFF0D8F

装置内構成のチェックサム (機能) 0x4CFF0D8F

システムの状態

アプリケーションの状態: 開始済み

前回のメッセージ: メッセージがありません。

装置構成日: 2023/01/02 13:21:49

同期: [アイコン]

プロジェクトの検証ステータス: 検証済み

機器の検証ステータス: 検証済み

時刻同期

プロジェクト: 時刻同期なし

デバイス: 時刻同期なし

図 40: 概要

- ① 機器情報
- ② 現在の測定データ
- ③ 機器状態を表示するディスプレイ

ダイアログ概要には、セーフティレーザスキャナに関する情報が含まれています。

## プロジェクト

- **プロジェクト名:**  
この名前については、プロジェクト内の全機器に対して同じ名前を選択してください。
- **アプリケーション名:**  
この名前については、プロジェクト内の複数の機器に同じ名前を与えることができます。アプリケーション名は、これらの機器が、相互に反応し合うことで1つのアプリケーションを共同で実現することを強調します。
- **ユーザ名**

## 装置情報

- **名前:**  
単一機器を識別するための名前。
- **タイプコード:**
- **プロジェクト内の設定機能範囲:**
- **機器内の設定機能範囲:**
- **シリアル番号:**

- 機器の機能範囲:
- 製品番号:
- ハードウェアバージョン:

### 接続

- 接続の状態:
- タイプ:

### チェックサム

チェックサムはコンフィギュレーションを明確に識別するために使用します。チェックサムによって、コンフィギュレーションが変更されたかどうか、または2台の機器のコンフィギュレーションが一致しているかどうかを確認できます。

プロジェクト設定のチェックサムは、フィールド形状は適合されたが機器にまだ転送されていない場合、機器のチェックサムと異なる場合があります。

### システムの状態

- アプリケーションの状態:
- 前回のメッセージ:
- 装置構成日:
- 同期:  
Safety Designer の設定と機器の設定が同一であることを示します。
- プロジェクトの検証ステータス:
- 機器の検証ステータス:

### 時刻同期

- プロジェクトでの設定値
- 機器での設定値

### 測定データ

機器が接続されている場合、測定データを示します。

### 表示

機器が接続されている場合、ディスプレイとLEDの状態を示します。

### 接続確立

セーフティレーザスキャナが適切に接続されている場合は、**接続**をクリックして、セーフティレーザスキャナとの接続を確立することができます。

## 7.4 ネットワーク設定

### 7.4.1 Ethernet

#### IPアドレス:

TCP/IP または出力データを介して機器をアドレス指定する場合は、ここでIP設定を行います。

#### 値の読み込みまたは転送

プロジェクトと機器での値が異なっている場合には、機器から値を読み出して、プロジェクトに適用することができます。またはプロジェクトから値を機器に転送することもできます。

## 7.5 時刻同期

### 時刻同期

ネットワーク内にある機器の時刻と日付を同期することができます。これは、診断とレポートのタイムスタンプを同期して正しくする場合などに重要です。

設定は Safety Designer の機器ウィンドウで行うことができます。

ソフトウェアの機能原理や基本操作および設定に関する情報は、Safety Designers の取扱説明書 (製品番号 8018178) に記載されています。

## 7.6 設定の読み取り

### 概要

左側には、プロジェクトで構成されている装置の値が表示されています。装置が接続されると、右側に装置内に保存されている値が表示されます。

プロジェクトと装置での値が異なっている場合には、装置から値を読み出して、プロジェクトに適用することができます。

### 方法

1. 装置から読み出すをクリックしてください。  
✓ 機器から値が読み出され、プロジェクトに適用されます。

### 補足情報

#### 設定:

- 名称  
1つのアプリケーションまたは1つのプロジェクトで複数の機器を使用する場合、個々の機器を区別する固有の機器名が役立ちます。
- チェックサム  
チェックサムはコンフィギュレーションを明確に識別するために使用します。チェックサムによって、コンフィギュレーションが変更されたかどうか、または2台の機器のコンフィギュレーションが一致しているかどうかを確認できます。  
プロジェクト設定のチェックサムは、フィールド形状は適合されたが機器にまだ転送されていない場合、機器のチェックサムと異なる場合があります。

## 7.7 識別

### 概要

識別ページで、オプションの機器の属性を入力します。これらの属性は、機器を識別したり、異なる機器を区別するために使用します。これらの属性は、レポートや診断データに表示されます。

#### デバイス名

1つのアプリケーションまたは1つのプロジェクトで複数の機器を使用する場合、個々の機器を区別する固有の機器名が役立ちます。

#### プロジェクト名

プロジェクト名は、プロジェクト全体を識別するために使用します。プロジェクト名は、プロジェクト内の全機器に対して同じ名前を選択してください。

#### アプリケーション名

アプリケーション名は、プロジェクトの複数の機器に同じ名前を使用することができます。

### ユーザ名

オプションのユーザ名は、後のユーザがアプリケーション担当者を見つけるために役立ちます。

### アプリケーション画像

アプリケーションを速やかに識別するためには、画像が役立ちます。アプリケーション画像は、コンピュータのプロジェクトファイルに保存され、機器に転送されます。Safety Designer は、BMP、GIF、JPG、PNG、TIF のファイル形式に対応しています。

### 説明

説明は、アプリケーションの関係性を速やかに追跡するために役立ちます。

## 7.8 アプリケーション

### アプリケーションの種類

アプリケーションの種類はセーフティレーザスキャナの使用に応じて異なります：

- **移動型**  
移動型危険エリア防護は、AGV (無人搬送車)、クレーン、フォークリフトの走行中またはこれらの車両をドッキングする際、人物を防護するために適しています。セーフティレーザスキャナは、車両の走行方向のエリアを監視し、物体が防護フィールドに進入すると直ちに車両を停止させます。
- **定置型**  
セーフティレーザスキャナの位置は固定されています。セーフティレーザスキャナは水平 (危険エリア防護用)、または垂直 (危険箇所防護およびアクセス防護用) に取り付けます。

### 表示言語

セーフティレーザスキャナのディスプレイは、メッセージと状態を出力します。ディスプレイでは、複数の言語が提供されています。

### 表示方向

光学カバーを下側にしてセーフティレーザスキャナを取り付ける場合、ディスプレイの方向を 180°回転させることができます。プレビューは、選択したディスプレイの方向を示しています。

## 7.9 モニタリングプレーン

### 概要

ここでは、監視レベルの一般的なパラメータを設定します。

モニタリングプレーンに対して設定された対象物分解能とマルチサンプリング回数は、すべてのフィールドに適用されます。この設定は、必要に応じて各フィールドに合わせて個別にカスタマイズできます。

結果として生じる値が右領域に表示されます。グラフには、設定内容と防護フィールドの範囲との相関が示されます。

### 名前

フィールドとモニタリングケースの作成時、またレポートでは、名前によってモニタリングプレーンを識別できます。

### 防護タスク

アプリケーション内の防護フィールドの取付方向に応じて、人物は監視フィールドに対して平行または直交に接近します。

- 危険エリア防護 (水平)**  
 水平方向に接近する場合は、通常、脚の検出を必要とします。代表的な対象物分解能は脚 (70 mm) です。
- アクセス防護 (垂直)**  
 アクセス防護では、代表的に人物の検出を必要とします。代表的な対象物分解能は、身体 (200 mm) です。
- 危険箇所防護 (垂直)**  
 危険箇所防護では、代表的に手の検出を必要とします。代表的な対象物分解能は、手 (40 mm) です。

### 基準輪郭監視

垂直方向のモニタリングレベルの方向調整では、代表的に輪郭 (床、機械ベッドの一部またはアクセス限界など) を参照輪郭として定義し、監視しなければなりません。そのためには、参照輪郭フィールドを使用します。

基準輪郭監視が有効になっている場合は、ナビゲーションに項目**基準輪郭フィールド**が表示されます。ここから、アプリケーションに必要な参照輪郭フィールドを設定することができます。

### 対象物分解能

対象物分解能は、対象物が確実に検出されるには、どの位の大きさでなければならないかを定義します。下記の対象物分解能を使用できます：

- 20 mm = 手の検出
- 30 mm = 手の検出
- 40 mm = 手の検出
- 50 mm = 脚の検出/腕の検出
- 60 mm = 脚の検出/腕の検出
- 70 mm = 脚の検出/腕の検出
- 150 mm = 身体の検出
- 200 mm = 身体の検出

### マルチサンプリング

マルチサンプリングは、セーフティレーザスキャナが反応するために必要な物体スキャン回数を示しています。マルチサンプリング回数を増やすことにより、昆虫、溶接の火花またはその他の粒子が機械を遮断させる確率が低くなります。それによって機械稼働率が高まります。

マルチサンプリング回数の最小設定値は、2回です。

マルチサンプリング回数が増大すると、応答時間が長くなり、最小距離に影響を及ぼします。

表 12: 推奨されるマルチサンプリング回数

アプリケーション	推奨されるマルチサンプリング回数
定置型アプリケーション: 例えば、清浄な周囲条件下における水平方向の危険エリア防護または垂直方向の危険箇所防護	2回
定置型アプリケーション: 例えば、垂直方向のアクセス防護 垂直方向のアクセス防護では、マルチサンプリング回数は、2回または3回を使用しなければなりません。	2回
移動型アプリケーション	4 x

アプリケーション	推奨されるマルチサンプリング回数
定置型アプリケーション: 例えば、塵埃の多い周囲条件における水平方向の危険エリア防護	8 x

#### モニタリングケース切替後の複数の評価

モニタリングケースの切替えを行う際には、すでに切替え時点で新たに有効された防護フィールド内に人物が入っている可能性があることに注意してください。人物を迅速に識別し、危険状態を迅速に終了させるために、通常有効なマルチサンプリング回数とは関係なく、モニタリングケース切替後すぐにマルチサンプリング回数を設定することができます。

人物や身体部位を確実に検出するため、各モニタリングケースは、少なくともセーフティレーザスキャナが検出に必要とする所要時間を通して有効でなければなりません (設定されたモニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数に、相互干渉防止機能による追加時間を含む設定されたスキャンサイクル時間を乗算)。

- 速い (事前設定)**  
 モニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数  $n_{CS} = 1$ 。対象物を一度スキャンする必要があります。その後、セーフティレーザスキャナが反応します。セーフティレーザスキャナの最速反応と最も安全な動作。
- 堅牢性 (マルチサンプリング回数 - 1)**  
 モニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数  $n_{CS} = n - 1$ 。モニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数は、通常有効なマルチサンプリングよりもスキャン 1 回分少なくなります。昆虫、溶接の火花またはその他の粒子が機械を遮断させる確率が低くなります。機械稼働率が高まります。新しいフィールドでは、最初から通常の応答時間が適用されます。
- ユーザ定義 (取扱説明書を参照)**  
 個人の応答時間と堅牢性に対する要求に応じてモニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数を自分で設定します。設定されている数値に応じてモニタリングケース切替後のマルチサンプリング回数は、通常有効なマルチサンプリングよりも常にスキャン 1 回分少なくなります:  $n_{CS} \leq n - 1$

#### 対象物検出後のマルチサンプリング回数

対象物検出後、フィールドが再び通光可能になった場合、設定されたマルチサンプリング回数は標準として適用されます。つまり、フィールドに何も存在なくなると、安全出力が再び ON 状態に切り替わるまで、何も無いフィールドはそれと同じ回数スキャンされます。

オプション対象物検出後の異なるマルチサンプリング回数を有効にするを有効にすると、モニタリングプレーンや個々のフィールド用に異なる値を指定することができます。これにより、フィールドに再び何もなくなった後、出力がオン状態に切り替わるのが速くなったり遅くなったりすることがあります。

以下のケースが該当するのは、対象物検出後のマルチサンプリング回数もしくは異なるマルチサンプリング回数が  $n < 6$  の値に設定されている場合に限られます: 対象物検出後の異なるマルチサンプリング回数が設定されているかどうかに関係なく、対象物検出後のマルチサンプリング回数は、状況によっては最大で  $n = 6$  の値にまで増加します。このケースは、対象物検出が比較的長時間にわたって継続する場合、つまりフィールドに何もなくなるまで長時間かかる場合に発生します。

## 7.10 参照輪郭フィールド

## 概要

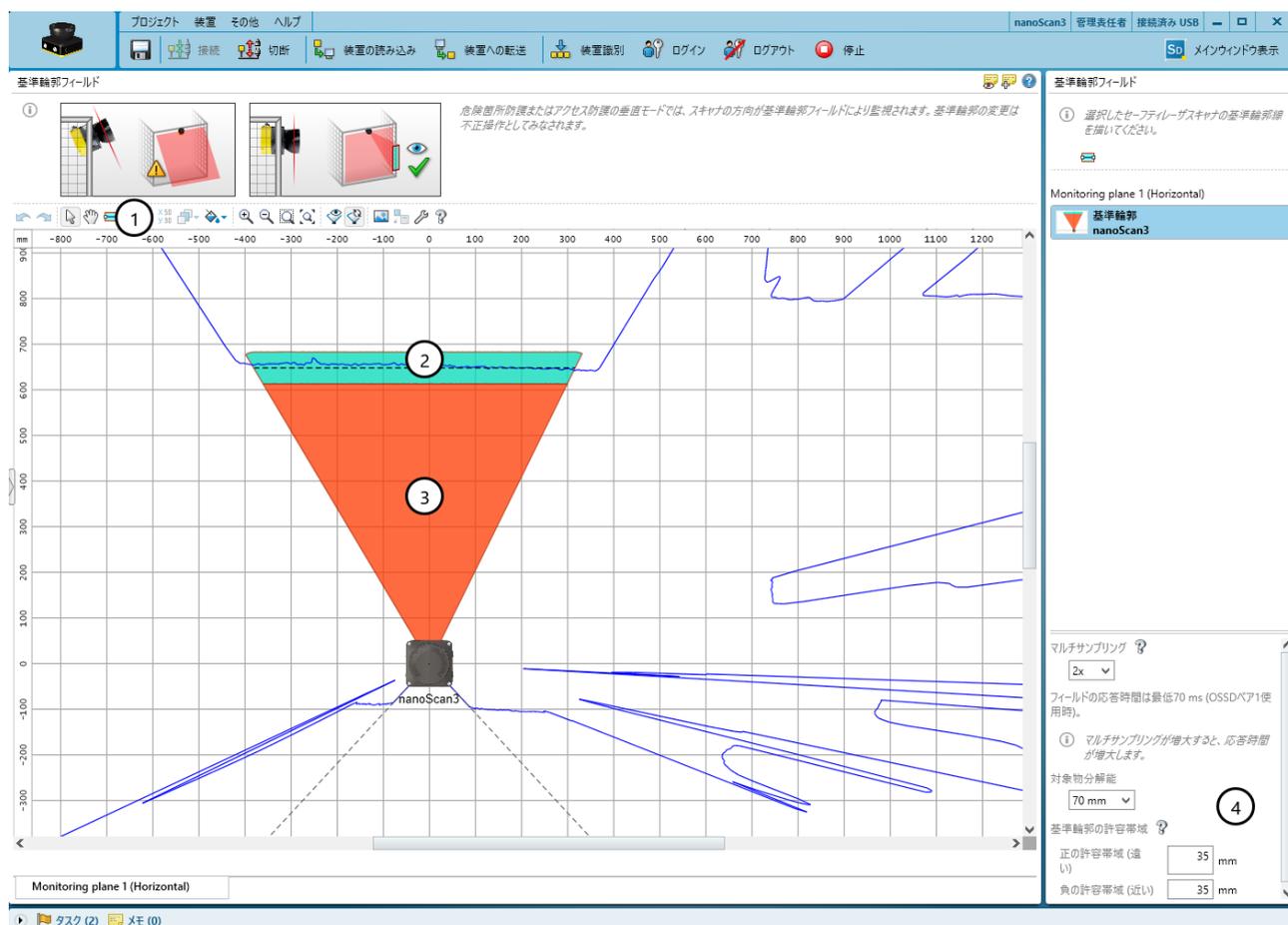


図 41: 参照輪郭フィールド

- ① 輪郭参照フィールドの描画ツール
- ② 描画された許容帯域を含む輪郭
- ③ 参照輪郭フィールド
- ④ フィールドの設定

1つの監視面に対してオプション**基準輪郭監視**を有効にすると、ダイアログ**基準輪郭フィールド**が表示されます。

参照輪郭フィールドは、周囲環境の輪郭を監視します。セーフティレーザスキャナは、例えばセーフティレーザスキャナの取り付け状況が変更されたことなどにより、輪郭が設定された基準と一致しない場合に、すべての安全出力をオフ状態に切り替えます。

## 参照輪郭フィールドを描く

1. 輪郭参照フィールドの描画ツールを選択します。
2. 希望する輪郭の先端をマウスでクリックします。
3. 輪郭の角をクリックして追加します。
4. 輪郭の末端をダブルクリックします。
- ✓ 輪郭参照フィールドが表示されます。

### マルチサンプリングおよび対象物分解能

モニタリングプレーンに対して設定された対象物分解能とマルチサンプリング回数は、すべてのフィールドに適用されます。この設定は、必要に応じて各フィールドに合わせて個別にカスタマイズできます。

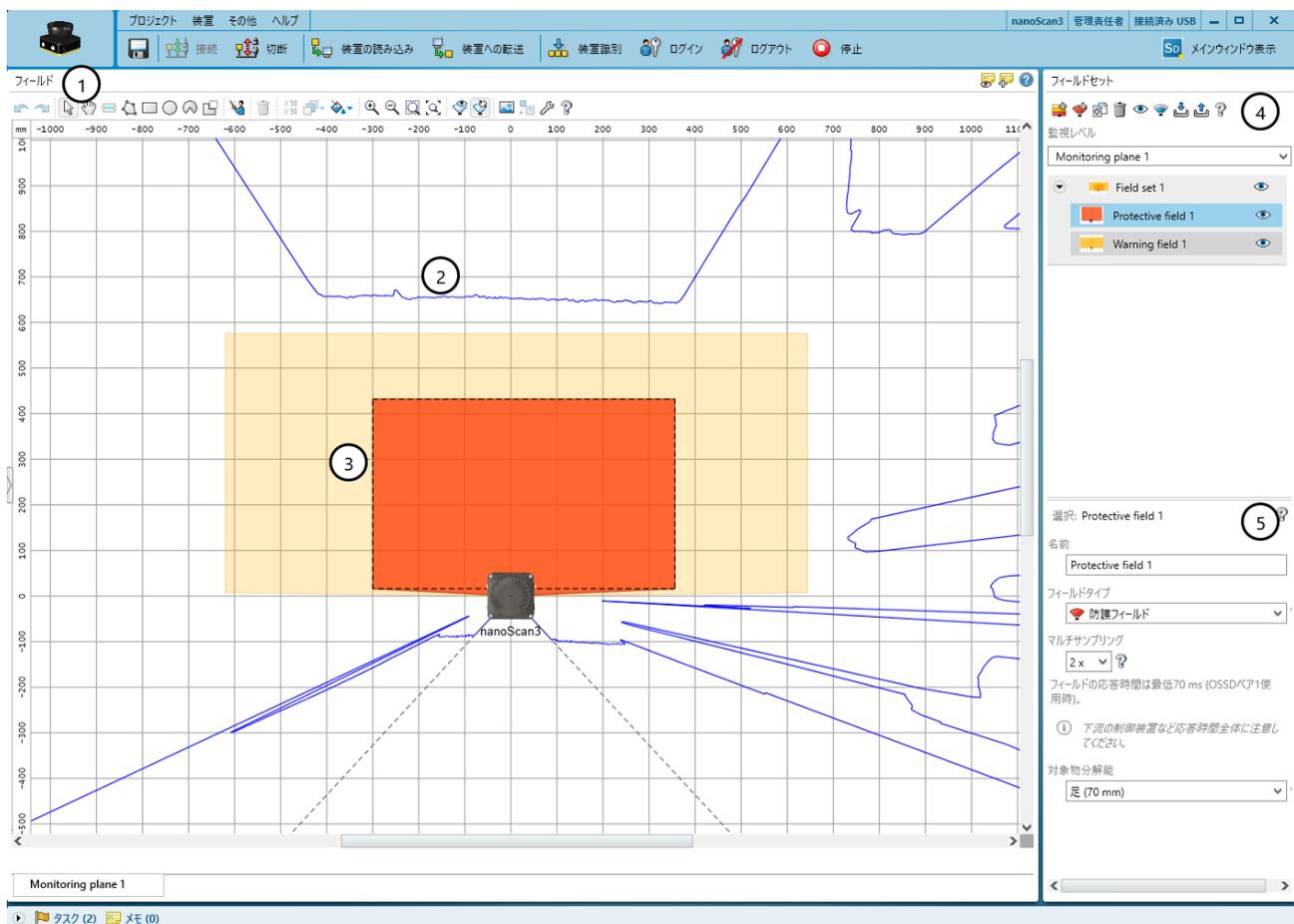
### 許容帯域

輪郭には、正と負の許容帯域があります。セーフティレーザスキャナが、許容帯域内で輪郭を検出しなければ、フィールドがオフ状態に切り替わります。

- 正の許容帯域 (遠い): セーフティレーザスキャナから遠さかる許容誤差
- 負の許容帯域 (近い): セーフティレーザスキャナに近づく許容誤差

## 7.11 フィールド

### 概要



#### ☒ 42: フィールドエディタ

- ① ツールバー
- ② 目に見える周囲輪郭
- ③ 作成された防護フィールド (赤) と警告フィールド (黄色)
- ④ フィールドセットとフィールドの作成、コピー、削除
- ⑤ フィールドタイプの定義、フィールドに名前を付ける、フィールドの設定

フィールドエディタを使用して、セーフティレーザスキャナのフィールドセットを設定します。設定可能なフィールド数は、セーフティレーザスキャナのバリエーションに応じて異なります。

フィールドエリアで、ツールバーのツールを用いてフィールドセットのフィールドを描画します。フィールドセットエリアで、フィールドセットとフィールドを作成します。その下の領域では、選択したフィールドセットまたはフィールドの詳細を設定します。

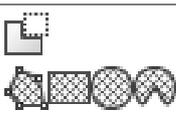
各フィールドのエッジ長さや直径は、少なくとも選択した対象物分解能と同じ大きさでなければなりません。

フィールドセットエリアでは、フィールドの順序をドラッグ&ドロップで変更することができます。フィールドセットのフィールドは、ここで設定したものと同一順序でモニタリングケース表に表示されます。

### ツールバー

フィールドエディタのツールで、フィールドセットのフィールド、またはフィールド内のマスキングされたエリアを描画してください。

表 13: ツールバーのボタン

	対象物を選択するための矢印ツール
	作業面を移動させるためのハンドツール
	輪郭参照フィールドまたは輪郭検出フィールドの描画
	フィールドを点に基づいて描画する
	長方形を描く
	円を描く
	扇形を描く
	領域をマスクする。このボタンをクリックすると、フィールドを描画するためのボタンがハッチング状に表示されます。その後、監視可能なエリアを描画できます。
	フィールドを提案させる
	座標を使用したフィールドの編集
	対象物を前面または背景に移動させる
	フィールドパターンを選択する
	画面の拡大
	画面の縮小
	エリアのズーム
	作業面のズーム
	周囲輪郭のスナップショットを表示させます。再度クリックすると、表示された周囲輪郭が消えます。
	周囲輪郭のライブ表示
	背景の挿入

	フィールドの計算
	フィールドエディタ設定を開く

### 色の表示

Safety Designer では、フィールドタイプを色で区別できます。

表 14: フィールドタイプの色

防護フィールド	警告フィールド	輪郭参照フィールドと輪郭検出フィールド
		
赤	黄	ターコイズブルー

### フィールドとフィールドセットの作成

表 15: 各種フィールドセット用ボタン

	フィールドセットの追加
	フィールドをフィールドセットに追加する
	フィールドセットをコピーする
	フィールドまたはフィールドセットを消去する
	フィールドおよびフィールドセットをブランキングまたは表示させる
	フィールドセットテンプレートの管理
	フィールドセットとフィールドのインポート
	フィールドセットとフィールドのエクスポート

#### 名前

各フィールドセットに、固有の名前を付与できます。

#### 名前およびフィールドタイプ

各フィールドに固有の名前を付け、フィールドタイプを選択できます。

#### マルチサンプリングおよび対象物分解能

モニタリングプレーンに対して設定された対象物分解能とマルチサンプリング回数は、すべてのフィールドに適用されます。この設定は、必要に応じて各フィールドに合わせて個別にカスタマイズできます。

#### 許容帯域

輪郭には、正と負の許容帯域があります。セーフティレーザスキャナが、許容帯域内で輪郭を検出しなければ、フィールドがオフ状態に切り替わります。

- 正の許容帯域 (遠い): セーフティレーザスキャナから遠さかる許容誤差
- 負の許容帯域 (近い): セーフティレーザスキャナに近づく許容誤差

### 7.11.1 フィールドセットテンプレートの作成

#### 概要

フィールドの同じ組合せが複数回必要な場合は、フィールドセットテンプレートを作成できます。

表 16: フィールドセットテンプレートの管理

	フィールドセットテンプレートの管理
---	-------------------

#### 方法

1. フィールドセットテンプレートの追加 をクリックします。
2. テンプレートの名前を入力します。
3. フィールド数を決定します。
- ✓ 各フィールドの選択フィールドが表示されます。
4. フィールドのフィールドタイプを選択します。
5. フィールド名を入力します。
6. 適用 をクリックします。
- ✓ フィールドセットテンプレートが保存されます。

### 7.11.2 フィールドセットとフィールドのエクスポートおよびエクスポート

#### 概要

様々なプロジェクトで同じフィールドセットまたはフィールドを必要とする場合、すべてのフィールドセットまたは個々のフィールドを1つのプロジェクトからエクスポートし、別のプロジェクトにインポートすることができます。

#### フィールドセットとフィールドのインポート

1. フィールドとフィールドセットのインポート をクリックします。
2. エクスポートしたファイルをフィールドセット情報と共に選択します。
- ✓ ファイルに保存されているフィールドセットとフィールドがプレビューに表示されます。
3. 希望のフィールドセットとフィールドを選択します。
4. インポートを開始します。
- ✓ フィールドセットとフィールドがインポートされます。

#### フィールドセットとフィールドのエクスポート

1. フィールドとフィールドセットのエクスポート をクリックします。
2. 希望のフォルダを選択して、フィールドセット情報の保存先となるファイル名を入力します。
3. 希望のフィールドセットとフィールドを選択します。
4. エクスポートを開始します。
- ✓ フィールドセットとフィールドがエクスポートされます。

### 7.11.3 背景画像

#### 概要

フィールドエディタの背景画像を選択できます。例えば、防護対象の機械の上から見た図をテンプレートとして使用できます。

背景画像は、コンピュータのプロジェクトファイルに保存されます。機器には転送されません。

表 17: 背景画像

	背景画像の編集
---	---------

Safety Designer は、BMP、JPG、PNG のファイル形式に対応しています。

### 方法

1. ツールバーの背景画像の編集をクリックします。
- ✓ ダイアログ背景画像が開きます。
2. 検索...をクリックします。
3. 背景画像のファイルを選択します。
- ✓ Safety Designer が背景画像を表示します。
4. 必要に応じて、ピペットマークを使用して画像の色を選択すると、この色を透明に表示することができます。
5. 画像サイズをスケーリングツールで、または直接寸法を入力して調整します。スケーリングツールを使用する場合は、青い矢印の先端を既存の 2 点上に移動させ、これらの点間の距離を長さフィールドに入力します。
6. X 位置、Y 位置および回転をフィールドエディタの座標系に入力します。続いて、フィールドエディタ内で、背景画像を自由に動かしたり回転させたりすることができます。
7. 必要に応じて、オプション画像位置のロックをクリックします。
- ✓ 背景画像をフィールドエディタ内で変更できなくなります。

#### 7.11.4 フィールドエディタの設定

##### 概要

表 18: フィールドエディタの設定

	フィールドエディタ設定の編集
---	----------------

##### フィールドの計算

スケッチ後に、フィールドを手動または自動のどちらで算出するかを決定します。

オプション手動を選択した場合は、まず監視対象の範囲を描きます。続いてフィールドセットの計算をクリックすると、セーフティレーザスキャナが実際に監視するフィールドを Safety Designer が算出します。

オプション自動を選択した場合は、描かれた範囲が即座にフィールドに換算されません。

##### Use global geometry

グローバル形状を使用するかどうかを決定します。

##### 基準輪郭を表示

参照輪郭フィールドを表示するかどうか決定します。

##### 描画面

デカルト座標系または極座標系を使用できます。またグリッド、文字、描画エリアの色も選択できます。

#### 7.11.5 座標によるフィールドの編集

フィールドを座標によって編集することができます。フィールドの基となる形状に応じて、適合する入力フィールドが表示されます。この例では、長方形のダイアログを示しています。

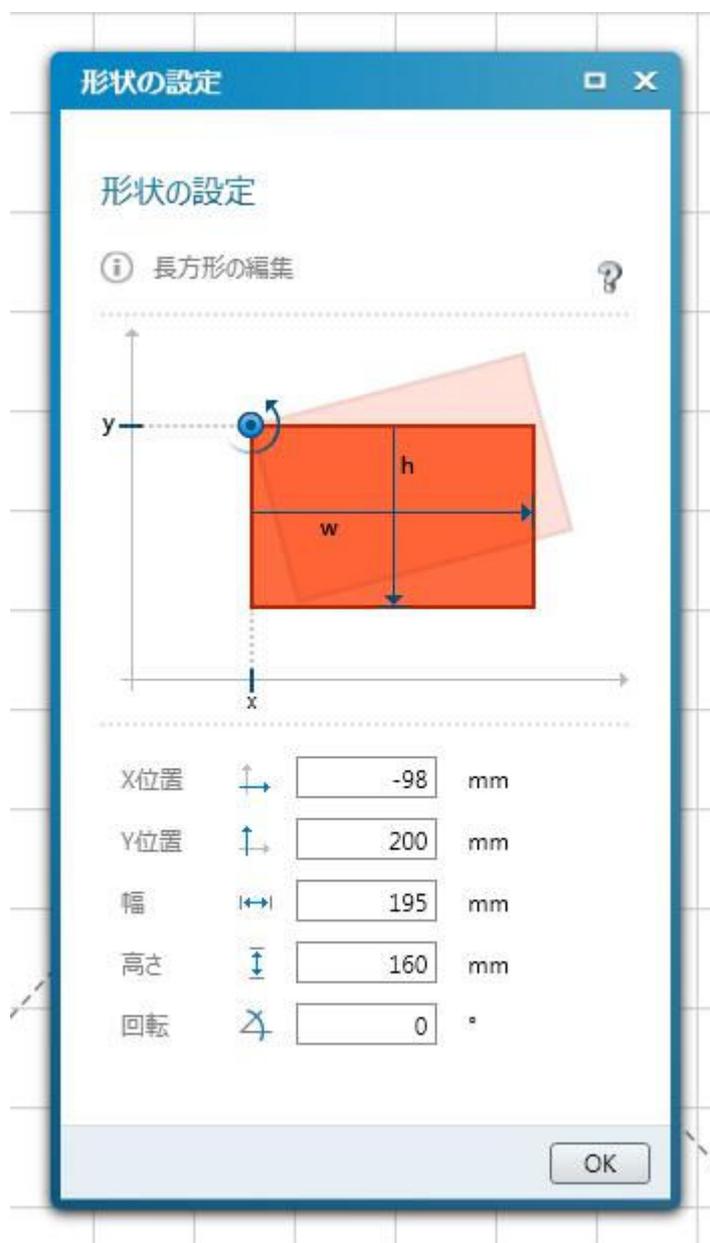


図 43: 座標によるフィールドの編集

X 値と Y 値に対する基準点は次の通りです:

- 長方形: 左上のコーナー
- 円形: 中心点
- 扇形: 中心点
- 多角形: 個々の各点
- 輪郭線: 個々の各点

## 7.11.6 監視不可能なエリアの描画

## 概要

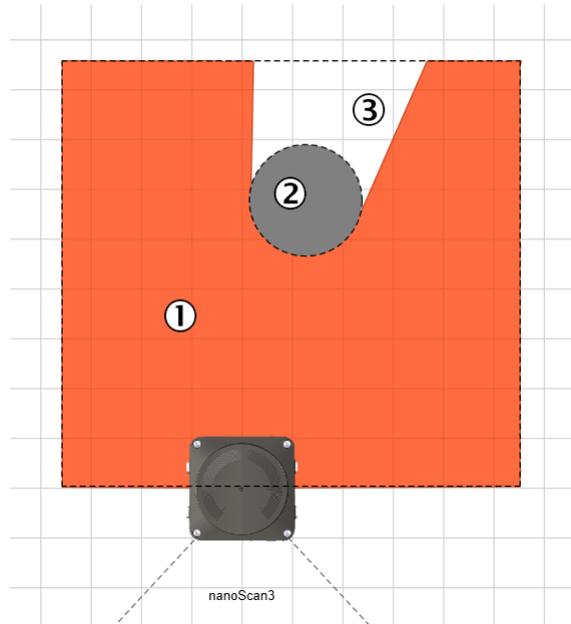


図 44: 監視不可能なエリア

- ① 防護フィールド
- ② 選択された支柱
- ③ 監視不可能なエリア

監視対象エリアは、ラジアル方向にスキャンされます ①。従って、空間内の対象物 ② (支柱、分離グリッドなど) によって影 ③ が生じます。セーフティレーザスキャナは、これらのエリアを監視できません。

セーフティレーザスキャナの視野を制限する対象物を、マスキングされたエリアとして描画します。

表 19: 領域をマスク

	領域をマスク
	ハッチング状の描画ツール

## 方法

1. ツール領域をマスクをクリックします。
  - ✓ フィールドの描画に用いるツールは、クロスハッチ模様と共に表示されます。
2. 描画ツールを選択します。
3. マスキングされたエリアを描画します。
  - ✓ マスキングされたエリアは、灰色で表示されます。
  - ✓ フィールドエディタは、マスキングされたエリアの投影を示しています。

## 7.11.7 グローバル形状の設定

## 概要

フィールド形状と監視不可能エリアをグローバル形状として描画します。グローバル形状はすべての防護フィールドと警告フィールドに作用します。

表 20: グローバルフィールド形状の設定

	フィールドエディタ設定の編集
---	----------------

### 方法

1. ツールフィールドエディタ設定の編集をクリックします。
2. チェックボックス Use global geometry を有効にします。
3. フィールドセットエリアで Global Geometry を選択します。
4. グローバルフィールド形状を描画します。
5. 必要に応じて、監視不可能エリアをツール領域をマスクで描画します。

## 7.11.8 フィールドを提案させる

### 概要

防護フィールドまたは警告フィールドを Safety Designer に提案させることも可能です。

セーフティレーザスキャナは、目に見える周囲輪郭を何度もスキャンします。このようにして取得したデータを基に、Safety Designer はフィールドの輪郭とサイズを提案します。

表 21: フィールドの提案

	フィールドの提案
---	----------

防護フィールドを提案させる場合、提案は最小距離の計算に代わるものではありません。最小距離を算出し、提案された防護フィールドのサイズが十分であるかを点検する必要があります。さらに、セーフティレーザスキャナの測定許容誤差を考慮に入れる必要があります。

### 既存のフィールドジオメトリ

- **既存のジオメトリを削除する:** フィールドが周囲輪郭に基づいて新たに描画されます。
- **既存のジオメトリを変更する:** 既存のフィールドが周囲輪郭に合わせて調整されます。

### 測定方法

- **すべての距離値を使用する:** 周囲輪郭の各スキャンを個々に使用してフィールドを描画します。
- **距離値の中央値を使用する:** その都度直近 25 回のスキャンの平均値を使用してフィールドを描画します。

### 学習のタイプ

- **縮小のみ許可する:** 各角度で、測定された最短距離が使用されます。想定したフィールドの限界に沿って歩き、レーザビーム内で板や箱などを保持すると、それによって周囲輪郭が制限されます。
- **拡大を許可する:** 周囲輪郭が測定された状態で使用されます。

### 自動低減

フィールドと壁との間に間隔を保つため、提案されたフィールドが測定された周囲輪郭よりも小さく描かれるように指定できます。標準値は TZ 値 (TZ = セーフティレーザスキャナの公差域) に対応しています。

## ポイント削減による平滑化

提案された輪郭は、凹凸があり、非常に多くの点から構成されている可能性があります。ポイント削減による平滑化のオプションにより、点の数を減らしてラインを単純化することができます。

## 関連テーマ

- "壁との間隔", 31 ページ

## 7.12 入力/出力、ローカル

## 概要

① ドラッグアンドドロップで信号を接続部に割り当てます。

接続概要

接続概要

nanoScan3

ローカル入/出力

ローカル入/出力

ピン	割り当てられた信号	ピン	割り当てられた信号
1	<input checked="" type="checkbox"/> +24 V DC	11	<input type="checkbox"/> D1   Encoder 2 (0°)   Uni-I 03
2	<input checked="" type="checkbox"/> 0 V DC	12	<input type="checkbox"/> D2   Encoder 2 (90°)   Uni-I 04
3	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/> E1   Uni-I 05
4	<input checked="" type="checkbox"/> OSSD/A/A 1	14	<input type="checkbox"/> E2   Uni-I 06
6	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/> F1   Uni-I 07
7	<input checked="" type="checkbox"/> A	16	<input type="checkbox"/> F2   Uni-I 08
8	<input type="checkbox"/>	17	<input checked="" type="checkbox"/> n.c.
9	<input type="checkbox"/> B1   Uni-I/O 01	Shield	<input checked="" type="checkbox"/> 機能アース
10	<input type="checkbox"/> B2   Uni-I/O 04		
	<input type="checkbox"/> C1   Encoder 1 (0°)   Uni-I 01		
	<input type="checkbox"/> C2   Encoder 1 (90°)   Uni-I 02		

②

③

④ 削除

⑤

プロパティ

OSSD 1 (ローカル入/出力ピン3)

再起動インターロックなしの即時再起動

再起動インターロックあり

遅延時間後に自動再起動:

2 s

外部機器監視 (EDM)を有効する

出力 入力

図 45: 入力/出力、ローカル

- ① 概要: セーフティレーザスキャナのプラグコネクタ
- ② ピン割当て
- ③ 利用可能な信号
- ④ 接続から信号を削除
- ⑤ いくつかの信号に関するその他の設定

ダイアログ入/出力、ローカルでは、セーフティレーザスキャナの接続部に必要な信号を割り当てます。

## 接続概要

Safety Designer は、セーフティレーザスキャナのプラグコネクタとケーブル端をダイアログの中央に表示します。

### ピン割当て

Safety Designer は、プラグコネクタを個々のピンとオープンエンドケーブルの個々のワイヤと共に表示します。

### 信号

Safety Designer が、使用可能な信号を信号の右下に表示します。

ドラッグアンドドロップにより、個々のピンまたはワイヤに任意の信号を割り当てることができます。

ピンまたはワイヤからごみ箱アイコンに信号をドラッグすると、割り当てをキャンセルできます。

### プロパティ

プロパティには、使用中の信号に応じてその他の設定オプションがあります。

## 7.12.1 出力

### OSSD

危険状態を停止させるために使用するデュアルチャンネルで安全関連のスイッチング出力。

### 汚れ

光学カバーが汚れていることを通知します。

- **設定一部汚れ、光学カバーをまもなく清掃する必要があります (汚れ警告)。** : 光学カバーをまもなく清掃する必要があります。
- **設定ひどい汚れ、セーフティレーザスキャナはオフ状態に切り替わります (汚れエラー)。** : すべての安全出力がオフ状態。光学カバーがひどく汚れており、即座に清掃する必要があります。

### エラー

エラーを通知します。

- **設定デバイスエラー:** 機器エラーは、すべての安全出力がオフ状態に切り替わり、機器がロック状態に移行する重大なエラーです。エラーの原因を解消するには、機器を完全に再起動しなければなりません。
- **設定アプリケーションエラー:** アプリケーションエラーでは、すべての安全出力がオフ状態に切り替わります。エラーの原因を解消するには、安全機能を再起動しなければなりません。

### リセット要求

リセットが可能であることを通知します。再起動インターロックが作動したあと、防護フィールドが再び解放されると接続されているランプが点灯します。

### 監視結果

アクティブなフィールドの状態を通知します。フィールドで物体が検出されると、接続されているランプが点灯します。

### リセット要求(点滅)

リセットが可能であることを通知します。再起動インターロックが作動したあと、防護フィールドが再び解放されると接続されているランプが点滅します。

### 7.12.2 入力

#### 静的制御入力

モニタリングケース切替用の機械制御装置の信号。

#### 動的制御入力

速度に応じたモニタリングケース切替用のインクリメンタルエンコーダを接続するため。

#### 外部機器監視 (EDM)

外部デバイスモニタリング (EDM) 用の強制ガイド式電磁接触器の補助接点の信号。

#### リセット

内部再起動インターロックの手動リセット用リセットボタンの信号。

#### 静止状態

静止状態を有効にするボタンの信号。

#### 装置の再起動

機器を完全に再起動させるボタンの信号。

#### イベント記録を一時停止する

イベント履歴を一時停止させるためのボタンの信号。

#### 関連テーマ

- ["スタティックコントロール入力", 42 ページ](#)

### 7.12.3 いくつかの信号に関するその他の設定

Safety Designer では、いくつかの信号の設定オプションが右下のプロパティに表示されます。

#### OSSD ペアの再起動インターロック

セーフティレーザスキャナでは、OSSD の再起動動作として以下が可能です:

- **再起動インターロックなしの即時再起動:** 防護フィールドに対象物がなくなると、セーフティレーザスキャナは直ちに OSSD をオン状態に切り替えます。
- **再起動インターロックあり:** オペレータが再起動またはリセットのコントロールスイッチを操作すると、セーフティレーザスキャナは OSSD をオン状態に切り替えます。
- **遅延時間後に自動再起動:** 防護フィールド内に対象物がなくなると、設定された遅延時間の経過後、セーフティレーザスキャナは OSSD をオン状態に切り替えます。

#### 外部機器監視 (EDM) を有効にする

外部デバイスモニタリング (EDM) 用に、1 つの入力が設定されていなければなりません。この入力は、電気制御装置に正しく組み込まれていなければなりません (参照 ["外部デバイスモニタリング \(EDM\)", 47 ページ](#))。

外部デバイスモニタリングが有効な場合、セーフティレーザスキャナは、OSSD のオフ切替後に外部デバイスモニタリング (EDM) の入力に電圧が印加されているかどうかをチェックします。

OSSD のオフ切替後に入力に電圧が印加されていない場合、セーフティレーザスキャナはインターロック状態に移行し、OSSD を再びオン状態に切り替えることはありません。

### 信号レベル

一部の非安全出力信号では、HIGH または LOW で出力するかを選択することができます:

- Hi 設定: 出力は通常 LOW 状態です。信号がアクティブであれば、出力は HIGH 状態に切り替わります。
- Lo 設定: 出力は通常 HIGH 状態です。信号がアクティブであれば、出力は LOW 状態に切り替わります。

### 速度

ダイナミックコントロール入力の場合、移動した経路につきインクリメンタルエンコーダが出力するパルス数を各インクリメンタルエンコーダに対して指定する必要があります。

ダイナミックコントロール入力の場合、両方のインクリメンタルエンコーダの測定速度がカーブなどで互いに異なることもできるように、さらに許容誤差も指定します。両方の速度 (前進または後退どちらでも良い) のより高い方の値をパーセントで入力してください。相違がある場合は、常により高い速度が使用されます。この許容誤差は、一定時間超過することができます。その後、セーフティレーザスキャナは安全出力をオフ状態に切り替えます。

一定時間は、車両速度によって異なります:

- 車両速度  $-10 \text{ cm/s} \dots +10 \text{ cm/s}$ : 測定速度同士の差の大きさにかかわらず、オフ切替はありません。
- 車両速度  $-30 \text{ cm/s} \dots -10 \text{ cm/s}$  または  $+10 \text{ cm/s} \dots +30 \text{ cm/s}$ : 許容誤差の超過は最大 60 秒間許容されます。
- 車両速度  $\leq -30 \text{ cm/s}$  または  $\geq +30 \text{ cm/s}$ : 許容誤差の超過は最大 20 秒間許容されます。
- 車両速度が  $\leq -10 \text{ cm/s}$  または  $\geq +10 \text{ cm/s}$  の範囲: インクリメンタルエンコーダの異なる回転方向は、最大 0.4 秒間許容されます。

## 7.13 モニタリングケース

## 概要

① 機械の動作状態に対応する監視ケースを作成します。監視ケースは入力信号によって有効化されます。各監視ケースに監視するフィールドを割り当ててください。  
入力/出力の構成、[入力/出力](#).....

監視ケース表 1 - Monitoring case table 1

名前: Monitoring case table 1

静的制御入力: "ローカル入力"

使用中の入力:  A  B  C  D  E  F ? 入力遅延: 12 ms ?

速度: "ローカルエンコーダ 1" / "ローカルエンコーダ 2"

速度使用:  いいえ  はい

監視ケース ?	入力条件 ? << 速度 ?	遮断パス ?
No. 1 <input type="checkbox"/> 静止状態 名前: Monitoring case 1	速度 mm/s: 未使用 最小 -10000 10000 最大	Field set 1 Protective field 1 (red) / Warning field 1 (yellow)
OSSDs ?		遮断パス ?
<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

フィールドセット

監視レベル: Monitoring plane 1

Field set 1

Protective field 1 (red) / Warning field 1 (yellow)

定義された遮断動作 ?

常にオフ

電停オン (非安全)

電停オン (安全)

① フィールドが割り当てられていない場合は遮断パスの動作を決定します (常にオンまたはオフ)。

② 割り当てを削除するためにフィールドをここにドロップします。

図 46: モニタリングケース

- ① モニタリングケース表の追加
- ② モニタリングケース表全体の設定
- ③ 単一のモニタリングケースの設定
- ④ 1つのモニタリングケースの入力条件
- ⑤ モニタリングケースと遮断パスでのフィールドセット
- ⑥ 遮断パス
- ⑦ 設定されたフィールドセット
- ⑧ 定義されたフィールド出力のエリア
- ⑨ フィールドセットをモニタリングケースから削除する

モニタリングケースエディタで、モニタリングケースと入力条件を定義し、フィールドセットを割り当ててください。

## 7.13.1 モニタリングケース表の設定

## 名前

名前フィールドに、識別しやすいモニタリングケース表の名前を入力することができます。

### 使用中の入力

モニタリングケース表でモニタリングケース切替に使用する入力を選択してください。

### 入力遅延

入力遅延フィールドでは、入力の遅延時間を選択することができます。

スタティックコントロール入力を切り替える制御装置が 12 ms 以内に相応の入力条件に切り替わらない場合（スイッチのバウンス時間など）、入力遅延時間を設定しなければなりません。選択した入力遅延時間は、制御装置がその時間以内に新たな入力条件に切り替えるために十分な長さでなければなりません。

表 22: 必要な入力遅延時間の経験値

切替方法	必要な入力遅延時間
制御装置による電子式切替、0 ms～12 ms のバウンド時間を伴う電子的相補出力	12 ms
接点制御（リレー）	30 ms ... 150 ms
独立したセンサによる制御	130 ms ... 480 ms

### 速度使用

モニタリングケースの切り替えや追加条件として速度を使用する場合は、このオプションを有効にしてください。

### モニタリングケース表のインポートおよびエクスポート

様々なプロジェクトで同じモニタリングケース表を必要とする場合、1つのプロジェクトからモニタリングケース表をエクスポートし、別のプロジェクトにインポートすることができます。

### 関連テーマ

- ["モニタリングケース切替えの時点", 25 ページ](#)
- ["スタティックコントロール入力", 42 ページ](#)

## 7.13.1.1 シーケンス監視の設定

### 概要

どのような順序でモニタリングケースを呼び出すのかを指定することができます。

各モニタリングケースにつき 1 つまたは 2 つの後続するモニタリングケースを指定できます。モニタリングケースに対して後続するモニタリングケースを指定しなければ、どのモニタリングケースもそれに続くことができます。

設定した後続モニタリングケースのどれも呼び出さない入力条件がある場合、セーフティレーザスキャナはすべての安全出力をオフ状態に切り替えます。

モニタリングケースの順序をプロセスとしてまたは個々のステップとして指定することができます。

### プロセス

1 つまたは複数のシーケンスを定義します。シーケンスにより、機械の作業ステップの順序を表示させることができます。

すべてのシーケンス全体で、各モニタリングケースにつき最大 2 つの後続モニタリングケースを指定できます。

モニタリングケースに対して後続するモニタリングケースを指定しなければ、どのモニタリングケースもそれに続くことができます。

### 個々のステップ

各モニタリングケースにつき1つずつ、1つまたは2つの後続するモニタリングケースを定義します。

モニタリングケースに対して後続するモニタリングケースを指定しなければ、どのモニタリングケースもそれに続くことができます。

### 補足情報

使用中の制御装置の追加的監視として、切替順序の指定を使用することができます。これにより走行経路から逸脱した車両や所定の生産工程から逸脱した設備などを検出することができます。

### 7.13.2 複数のモニタリングケース表

セーフティレーザスキャナの特定のバリエーションは、複数の同時モニタリングケース表に対応しています。例えば、異なるフィールドセットを有する様々なモニタリングケース間を切り替えるために、1つのモニタリングケース表を使用することができます。同時に、特定のフィールドセットを有する1つのモニタリングケースを常にアクティブにしておくために、別のモニタリングケース表を使用することができます。

複数のモニタリングケース表を使用する場合も、各遮断パスは、唯一のモニタリングケース表に割り当てられています。

複数のモニタリングケース表を使用する場合は、各モニタリングケース表で常に1つのモニタリングケースがアクティブでなければなりません。起動後、モニタリングケース表でモニタリングケースがアクティブになっていなければ、すべての出力がオフ状態のままとなり、機器は入力待ちを表示します。動作中、モニタリングケース表でモニタリングケースがアクティブになっていなければ、すべての出力がオフ状態に切り替わり、機器はエラーを表示します。

### 7.13.3 モニタリングケースの設定

#### 名前

名前フィールドに、識別しやすいモニタリングケースの名前を入力することができます。多数のモニタリングケースを作成する場合、モニタリングケースを簡単に識別できるような名前のコンセプトを考案してください（右カーブ走行、左カーブ走行など）。

#### 静止状態

このオプションを有効にした場合に、当該のモニタリングケースの入力条件が満たされると、セーフティレーザスキャナはスリープ状態に切り替わります。

### 7.13.4 入力条件

各モニタリングケースに対して、モニタリングケースがアクティブになる入力条件を定義してください。それぞれのモニタリングケースが、正確にこの組合せで有効になります。

無効な組み合わせや、すでに割り当てられた組合せにはマークが付けられます。

**速度**

- **範囲:** 速度が指定された範囲にある場合に、モニタリングケースが有効になります。追加の入力条件として、スタティックコントロール入力を使用することができます。
- **限界:** スタティックコントロール入力を介してモニタリングケースが有効になります。セーフティレーザスキャナは速度を監視します。速度が指定した範囲外にある場合、セーフティレーザスキャナは安全出力をオフ状態に切り替えます。  
このモードでは、設定された許容誤差よりも差が大きい場合も、セーフティレーザスキャナは両インクリメンタルエンコーダの異なる速度を 60 秒間無視します。

**補足情報**

入力条件の生成機能により、モニタリングケースに入力条件を自動的に割り当てることができます。

**7.13.5 フィールド出力****概要**

遮断パスを作成し、遮断パスによって切り替えられる出力を定義してください。

フィールドセット内の各フィールドにつき、1つの遮断パスが必要です。フィールドセットの大きさが異なる場合は、最も多くのフィールドを含むフィールドセットに合わせてください。

**遮断パス**

各遮断パスに分かりやすい名前を付けることができます。

**出力**

遮断パスを切り替える出力を選択してください:

- OSSDs
- 汎用出力

**7.13.6 フィールドセットの割当て****概要**

フィールドセットエリアには、作成したフィールドセットがリストアップされます。

**方法****フィールドセットのモニタリングケースへの割当て**

- ▶ ドラッグアンドドロップで、フィールドセットをモニタリングケースに割り当てます。
- ✓ フィールドセットのフィールドは、フィールドエディタで描かれたように配置されます。

**フィールドをモニタリングケースに割り当てる**

1. ドラッグアンドドロップで、フィールドセットをモニタリングケースに割り当てます。
2. 割り当てたフィールドセットを右クリックし、**Split fieldset** を選択します。
3. 各フィールドを 1つまたは複数の異なるモニタリングケースに割り当てます。

**割り当ての解除**

- ▶ フィールドセットまたはフィールドをモニタリングケースからごみ箱のアイコンにドラッグします。

## 7.13.7 定義された遮断動作の割り当て

## 概要

モニタリングケースで、フィールドの代わりに定義された遮断動作を遮断パスに割り当てることができます:

- 常にオフ: モニタリングケースがアクティブになると、遮断パスはオフ状態になります。
- 常時オン (非安全): モニタリングケースがアクティブになると、遮断パスの安全出力は常にオフ状態になります。非安全出力は常にオン状態です。
- 常時オン (安全): モニタリングケースがアクティブになると、遮断パスはオン状態になります。

## 方法

## 定義された遮断動作の割り当て

- ▶ ドラッグアンドドロップで、遮断動作をモニタリングケースの遮断パスに割り当てます。

## 補足情報

モニタリングケース表内の特定のセルにフィールドが割り当てられていない場合、Safety Designer は自動的にこのセルに常にオフ機能を割り当てます。

## 7.13.7.1 定義した遮断動作のデフォルト設定を指定する

## 概要

この機能を使用して、遮断パスごとに定められた遮断動作を、モニタリングケースの初期設定として設定することができます。

表 23: Show/hide preset for specified cutoff behavior

		Show/hide preset for specified cutoff behavior
---	---	--

## 方法

1. Show/hide preset for specified cutoff behavior を選択します。
- ✓ Safety Designer がモニタリングケース表に追加の行を表示します。
2. ドラッグアンドドロップで、遮断動作を Preset for specified cutoff behavior の行にある遮断パスに割り当てます。
- ✓ 新しいモニタリングケースを追加すると、Safety Designer が初期設定を適用します。

## 7.14 シミュレーション

## 概要

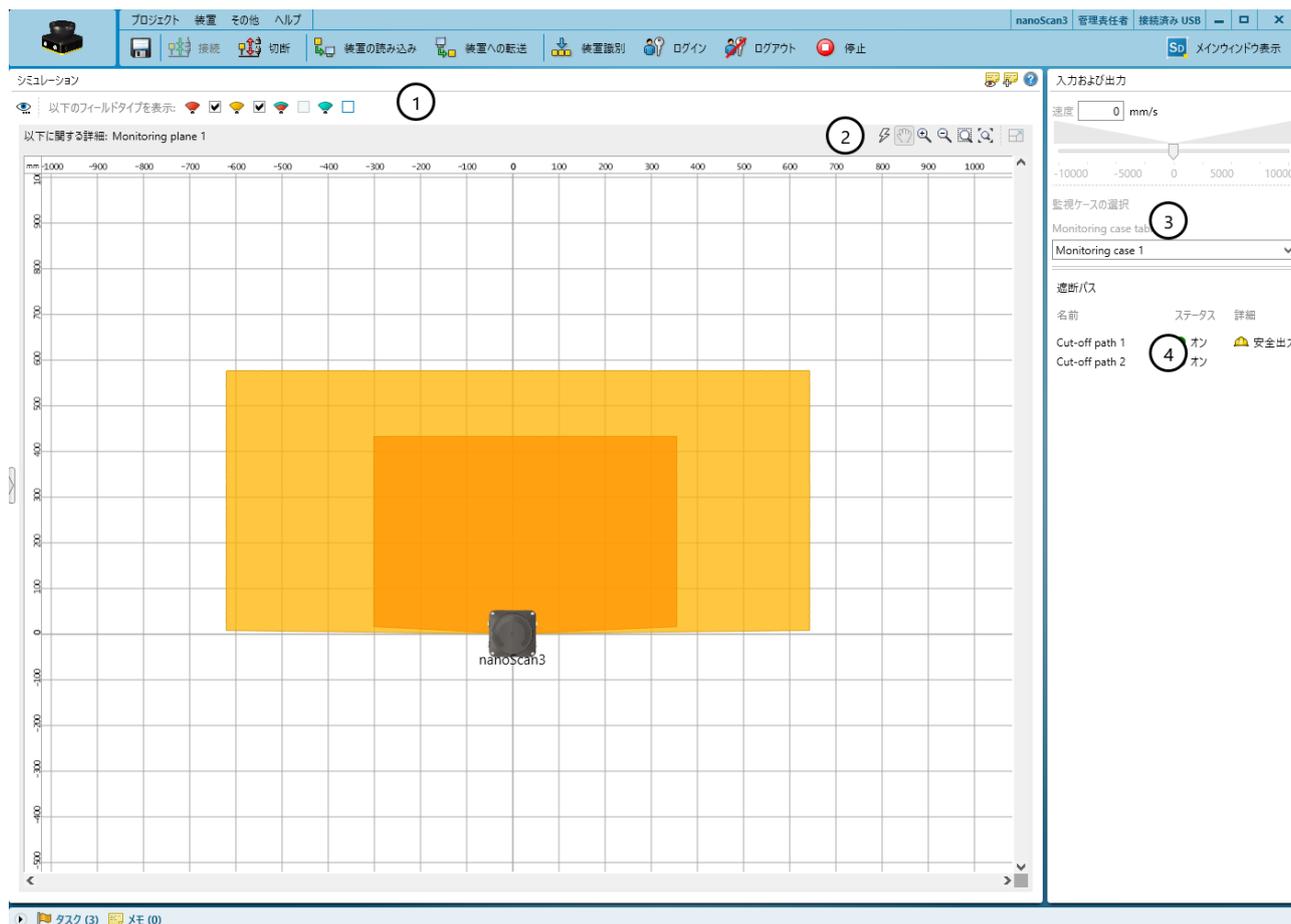


図 47: シミュレーション

- ① フィールドタイプの表示または非表示
- ② シミュレーションツール
- ③ 入力条件の選択
- ④ フィールド出力の表示

シミュレーションでは、実施した設定の結果を可視化できます。

## シミュレーションの構成要素とオプション

- 遮断パスの状態表示
- 選択した入力パターンで、どのモニタリングケースが有効であるかについてのフィードバック
- アイコンを通じて入力、モニタリングケースなどをバーチャルに切り替え、結果を観察できます。
- フィールドで対象物検出をシミュレートし、結果を確認することが可能。
- コンテキストメニュー（マウス右ボタン）でフィールドを前面または背景に移動させることができます。

## 7.15 データ出力

## 概要



図 48: データ出力

- ① データ出力チャンネル
- ② 送信モード
- ③ データ内容
- ④ 角度範囲

データ出力は、一般的な監視タスクおよび制御タスクに使用できます。これらのデータは特に AGV (無人搬送車) でのナビゲーションサポートに役立ちます。これらのデータを安全関連のアプリケーションに使用することは禁じられています。

## データ出力チャンネル

各データ出力チャンネルには、独立した設定があります。

## 送信モード

- **無効:** データ出力なし
- **リクエストに応じる:** ホストコンピュータの明示的な要求に応じて、CoLa 2 を使用して TCP/IP 経由でデータ出力
- **リクエストに応じて、さらに継続的にターゲットコンピュータへ (ルーター設定は「ネットワーク設定」を介して行われます):** 連続的に UDP 経由で定義したターゲットアドレス宛にデータ出力、さらにホストコンピュータの明示的な要求に応じて、CoLa 2 を使用して TCP/IP 経由でデータ出力

### データ内容の選択

- Block "Device Status": セーフティレーザスキャナの状態に関する情報 (遮断パス、エラーなど)
- Block "Configuration of Data Output": 実際に使用されている角度範囲に関する情報 (技術的条件のために、設定された角度範囲より広い角度範囲からのデータが出力されることがあります)
- Block "Measurement Data" \*: リフレクタ検出による距離データおよび RSSI
- 「対象物検出」のブロック \*: 対象物が検出された有効なモニタリングケースのフィールド内のビームに関するデータ
- Block "Application Data": モニタリングケース表内で使用される入力および出力の状態
- 「ローカル I/O」のブロック: ローカル入力および出力の状態

### 角度範囲

どの範囲で測定データとフィールド内での検出に関するデータを出力するかを定義します。

### 補足情報

データ出力に関する追加情報については、テクニカルインフォメーション「microScan3、outdoorScan3、nanoScan3: UDP および TCP/IP 経由のデータ出力」(製品番号 8022706) を参照してください。

## 7.16 設定の転送

### 概要

設定はまず、Safety Designer プロジェクトで設定ファイルとして保存されます。接続された機器に設定を転送します。

左側には、プロジェクトで設定されている機器の値が表示されています。機器が接続されると、右側に機器内に保存されている値が表示されます。

転送する際には、設定の互換性が確認されます。機器の既存の設定が上書きされません。

### 方法

1. 転送の前に設定を徹底的にチェックしてください。
2. 希望の機器が接続されていることを確認するために、**装置識別**をクリックします。
- ✓ 接続されている機器のディスプレイが青色に点滅します。
3. コンピュータと機器のチェックサムが異なる場合は、**装置に転送する**をクリックします。
- ✓ 転送プロセスが Safety Designer および機器に表示されます。
- ✓ 転送プロセスが終了すると、直ちに Safety Designer がそれを表示します。

### 関連テーマ

- ["設定の照合", 93 ページ](#)

### 7.16.1 設定の照合

#### 概要

設定を照合して、設定が計画された安全機能と一致しており、リスクアセスメントの要件を満たしていることを確認してください。

照合の際には、Safety Designer が転送された設定を機器から読み戻します。これは、その設定を Safety Designer に保存されている設定と比較します。両方の設定が一致すれば、Safety Designer は照合レポートを表示します。ユーザがその正確性を確認すると、システムは照合済みと見なされます。

### 重要な注意事項



#### 危険

防護装置が無効となる危険性

設定を機器に転送する際には、環境の影響やケーブルの異常などでエラーが生じることがあります。検証レポートには、機器に保存されている設定と全く同じものが常に含まれています。

- ▶ 確定する前に、検証レポートを入念にチェックしてください。

### 前提条件

- 設定が計画された安全機能と一致しており、リスクアセスメントの要件を満たしている。
- 設定内容が機器に転送されます。

### 方法

1. 検証をクリックします。
    - ✓ Safety Designer が照合レポートを表示します。
  2. 照合レポートを徹底的にチェックしてください。
    - ▶ 照合レポートが計画された安全機能と一致していなければ、キャンセルをクリックして設定を修正し、再びステップ 1 から開始してください。
    - ▶ 照合レポートが計画された安全機能と一致している場合、確定をクリックしてください。
- ✓ 機器設定が照合済みとして表示されます。

### 補足情報

設定が照合されると、機器は供給電圧投入後、自動的に安全機能を起動します。

設定が照合されていない場合は、機器を防護装置として動作させることは禁じられています。機器と設定をテストするには、手動で安全機能を起動できます。テストモードの時間は限定されています。

### 関連テーマ

- ["安全機能の起動および停止", 94 ページ](#)

## 7.17 安全機能の起動および停止

### 概要

コミッショニング時のテストなどの一部の状況では、安全機能を手動で起動または停止させることができます。

### 方法

#### 安全機能の起動

- ▶  ボタンをクリックします。

#### 安全機能の停止

- ▶  ボタンをクリックします。

## 7.18 レポート

## 概要

レポート

プロジェクト 装置 その他 ヘルプ nanoScan3 管理責任者 接続済み USB 停止

レポート設定

サブエリア

- プロジェクト情報
- システム構成
- 未処理のタスクおよびメモ
- 部品表
- ネットワーク
- 構成
- アクセス管理
- ステータス
- 診断

1 プロジェクト情報

生成の時点: 2023/01/20 9:17:03  
 Safety Designerバージョン: SAFETY DESIGNER ENGINEERING TOOL 1.14.1  
 Safety Designerプロジェクトの名称:  
 Safety Designerプロジェクトのユーザ名:  
 Safety Designerプロジェクトの説明:  
 文化: ja-JP, Japanese (Japan)

このレポートでの言語/文化によって異なる記入項目の形式例:	値	意味
日付	2010/05/01	二千年五月一日
時刻	13:15:33	十三時、15分、33秒
数字の区切り記号 (桁区切り、小数点)	1,000,000.00	百万

2 概要

情報	リソース
ユーザーグループ	管理責任者
ユーザ名	
プロジェクト名	
アプリケーション名	
アプリケーションの説明	
デバイス名	nanoScan3
装置タイプ	nanoScan3 Pro I/O, 3 m, Ethernetポート付き

チェックサム	プロジェクトファイル内	装置内
構成のチェックサム (機能およびネットワーク)	0xC87E4FD6	0xC87E4FD6
構成のチェックサム (機能)	0x4CFF0D8F	0x4CFF0D8F
チェックサムの下位識別番号	0x54C3D224FD944666D31CE37698D5CB58	0x54C3D224FD944666D31CE37698D5CB58

設定ステータス	検証済み
検証日	2023/01/20 9:01:07
環境設定の日付	2023/01/02 13:21:49

機器情報	システムプラグなしの機器	システムプラグ
シリアル番号	19960015	19920034
ハードウェアバージョン	ハードウェアバージョン 1.0.0	必要なハードウェアバージョン ≥ 1.0.0

タスク (2) メモ (0)

図 49: レポート

- ① レポートの内容
- ② レポートの構成

レポートは機器の設定とデータを表示します。このデータを PDF ファイルとして保存し、アーカイブできます。

## レポート

ダイアログレポートをクリックすると、Safety Designer がレポートを作成します。設定の変更後に更新をクリックすると、更新されたレポートを取得できます。

## レポートの構成

レポートの内容は、必要に応じて組み合わせ可能です。

## 補足情報

国内および国際規格では、特定のデータおよび責任者を文書として記録することが要求または推奨されています。要求されているデータは、レポートに含まれています。

### 7.19 サービス

#### 7.19.1 装置の再起動

装置に問題が生じた場合は、装置または装置の部分領域を再起動させることができます（安全機能、接続、追加機能）。

##### 安全機能の再起動

- 最速の再起動方法
- 原因が解消されても、重大なエラーは存続します（例えば供給電圧が低すぎることによるロック状態）。
- 機器との通信は維持されます（設定、安全機能および非安全データへの接続）。
- 機器同士の通信には影響ありません。

##### 安全機能と接続の再起動

- 機器の機能は重大なエラー後も、原因が解消された場合は復元されます。
- 装置との通信は中断されます（設定、安全機能および非安全データへの接続）。装置は再起動後、自動的に通信を再開します。
- 機器同士の通信には影響ありません。

##### 装置を完全に再起動する

- 機器は、供給電圧を切断し再び投入した場合と全く同じように動作します。
- 機器の機能は重大なエラー後も、原因が解消された場合は復元されます。
- 機器との通信は中断されます（設定、安全機能および非安全データへの接続）。
- 装置への通信は中断されます。他の装置をへ通信を行っている装置も、その影響を受けることがあります。

#### 7.19.2 工場出荷時設定

##### 概要

装置を新たに設定する前に、すべての設定を出荷時の設定にリセットすることができます。

##### 安全機能を出荷時の設定にリセットする

- 安全機能の設定が出荷時の設定にリセットされます。
- 機器同士の通信には影響ありません。

##### 安全機能と通信設定を出荷時の設定にリセットする

- 安全機能の設定が出荷時の設定にリセットされます。
- 機器の通信設定が出荷時の設定にリセットされます（設定、安全機能および非安全データへの接続）。

##### 装置を完全に出荷時の設定にリセットする

- 安全機能の設定が出荷時の設定にリセットされます。
- 機器の通信設定が出荷時の設定にリセットされます（設定、安全機能および非安全データへの接続）。
- ユーザグループ保守担当者と管理責任者が無効になります。
- ユーザグループ管理者のパスワードが工場出荷時設定にリセットされます。

#### 7.19.3 パスワードの管理

##### パスワードの割当てまたは変更

1. 機器への接続を確立します。
2. デバイスウィンドウのサービスから、ユーザパスワードの項目を選択します。
3. ダイアログユーザパスワードで、ユーザグループを選択します。

4. 新しいパスワードを 2 回入力し、装置に転送するで確定します。
  5. ログインが要求されたら、ユーザグループを選択してパスワードを入力します。
- ✓ このユーザグループの新規パスワードは、直ちに有効になります。

### パスワードのリセット

ユーザグループ管理者のパスワードを忘れてしまった場合は、SICK のサポートを利用してリセットすることができます。

1. 最寄の SICK 現地法人に連絡し、パスワードリセットのフォームを請求してください。
  2. Safety Designer から機器への接続を確立します。
  3. デバイスウィンドウのサービスから、ユーザパスワードの項目を選択します。
  4. ダイアログユーザパスワードで、パスワードをリセットするプロセスを開始するのオプションを選択します。
  5. フォームに表示された情報を SICK サポートまでお送りください。
- ✓ その後、ロック解除コードが返信されます。
6. 機器がネットワーク経由で接続されている場合: 機器のディスプレイ上の対応するメニューで、OK ボタンを使用してパスワードのリセットを許可します。
  7. ロック解除コードを Safety Designer の所定のフィールドに入力して確定します。
- ✓ ユーザグループ管理者のパスワードが工場出荷時設定にリセットされます (SICKSAFE)。ユーザグループ保守担当者と管理責任者が無効になります。設定は変更されません。

## 7.19.4 アクセス管理

### 概要

必要に応じて、インタフェースや選択した機能を有効または無効にできます。

表示されている機器のエリアには、プロジェクト内の設定が表示されます。

機器が接続されている場合は、物理的な機器のエリアに、機器の設定と、機器の実際の動作を説明するステータスが表示されます。

古い機器では、一部の設定に対応していない可能性があります。

### 機能と設定

表示されている各機能を有効または無効にしたり、初期設定を選択したりできます。初期設定は、機器や機能範囲に応じて異なります。

Safety Designer は、設定をサポートするために機器が備えていなければならない機能の最小範囲を表示します。

「無効」の設定が機器または交換機器によってサポートされていない場合の動作:

古い機器と交換した場合などは、機器が評価できない設定がシステムプラグに保存されていることがあります。この場合、機器の動作を設定できます。

古い機器では、このウィンドウの設定はすべて無視されます。Safety Designer は、設定がどの機能範囲まで無視するかを示します。

### 7.19.4.1 機能と設定

#### 機器画面からの機器の再起動

機器の再起動をディスプレイのボタンから行うかどうかを指定することができます。

#### Ethernet Port 1 <sup>4)</sup>

ネットワーク接続を有効または無効にできます。

### Ethernet CoLa 2 (の機器設定と診断)

CoLa 2 インタフェースにより、ネットワーク経由で Safety Designer から機器設定や診断を行うことができます。CoLa 2 インタフェースのその他の機能に関する情報については、テクニカルインフォメーション「microScan3、outdoorScan3、nanoScan3: UDP および TCP/IP 経由のデータ出力」(製品番号 8022706)を参照してください。

インタフェースが無効になると、それ以上新しい接続を確立することはできなくなります。すでに確立されている接続は、終了したりタイムアウトが経過するまで開いたままになります。

### 7.19.5 光学カバーの校正

#### 概要

光学カバーの交換後、新しい光学カバーに合わせて、セーフティレーザスキャナの測定システムを調整する必要があります。光学カバーの校正時に、光学カバーの汚れ測定の基準が定義されます (状態 = 汚れなし)。

#### 重要な注意事項



#### 警告

光学特性の誤った基準値

光学カバー校正が正しく実行されないと、保護すべき人物または身体各部が検出されない可能性があります。

- ▶ 光学カバー交換後は、毎回 Safety Designer によって光学カバーを校正してください。
- ▶ 光学カバー校正は室温 (10 °C ~ 30 °C) で実行します。
- ▶ 光学カバー校正は必ず新品の光学カバーで実行してください。
- ▶ 光学カバー校正の数分前に機器をオンにして、内部コンポーネントを暖めてください。
- ▶ 校正時には、新しい光学カバーに汚れがないことを確認してください。

#### 方法

1. 光学カバー校正の数分前に機器をオンにして、内部コンポーネントを暖めてください。
2. 交換の欄ではいをクリックします。
3. 光学カバーが清潔であるかどうかをチェックします。
4. 清潔かどうか点検するの欄で確定をクリックします。
5. 光学カバーの校正の欄で開始をクリックします。
- ✓ 校正プロセスが開始します。この校正プロセスには、通常、約 1 分程度かかります。進捗状況は、プログレスバーで表示されます。
6. 照合中は、セーフティレーザスキャナをオフにせず、コンピュータとセーフティレーザスキャナの接続も切断しないでください。
- ✓ 校正の終了が表示されます。

### 7.19.6 設定の比較

#### 概要

この機能を使用すると、機器ウィンドウの現在の設定を、以前にエクスポートした設定または機器の設定と比較できます。

4) ネットワーク接続は一部のシステムプラグで利用可能です。

エクスポートした設定は、独自の形式「.sdsc」で保存されます。機器ウィンドウサービス > 設定の比較のプロジェクトにおける現在の設定の領域で設定をエクスポートできません。

### 前提条件

- 設定エクスポートには 1 つの機器のみ含まれます。
- 機器のタイプコードは、両方の設定で同一です。
- 機能範囲のバージョン番号は、両方の設定で同一です。

### 方法

1. 機器ウィンドウのナビゲーションでサービス > 設定の比較に移動します。
- ✓ Safety Designer は、ワーキングレンジの左上に現在の機器設定表示します。
2. 比較データを読み込みます:
  - 機器から設定を読み出す: 機器アイコンの横にあるドロップダウンメニューを開き、機器からの読み込みを選択します。
  - 設定ファイルをインポートする: データのインポートから、以前にエクスポートした設定ファイルを選択し、インポートします。
  - 機器ウィンドウの現在の設定を使用します: 比較のためにデータを利用するを選択します。
- ✓ Safety Designer は設定比較を開始し、結果を表にしてワーキングレンジに表示します。
3. 必要に応じて、比較結果を比較表の上に結果をエクスポートを付けた csv ファイルとしてエクスポートします。

### 補足情報

表 24: ボタン

ボタン	説明
	プロジェクトにおける現在の設定の領域: 現在の設定を「.sdsc」形式で、別の比較のためにエクスポートします
	比較データの領域: 比較設定を「.sdsc」形式でエクスポートする
	比較表の上: 比較結果をエクスポートする
	設定ファイルを「.sdsc」形式でインポートする
	機器の識別
	設定を機器から読み出す
	設定比較を更新する

# 8 コミッショニング

## 8.1 安全性

### 重要な注意事項



#### 警告

#### 機械の危険状態

機械または保護手段がまだ計画通りに動作していない可能性があります。

機械に変更を加えた場合、意図せずに保護手段の効果に影響を与える場合があります。

- ▶ 機械のコミッショニングの前に、機械が社内資格を有する安全管理担当者によって点検され、認可されたことを確認してください。
- ▶ 機械のコミッショニングは必ず防護装置が正常に機能する状態で行ってください。
- ▶ 機械での変更を行った後、またはセーフティレーザスキャナの組み込みあるいは動作条件や関連条件に変更を加えた後は、必ず保護手段が正常に機能するかどうかを点検してください。再度コミッショニングを行います。

## 8.2 概要

### 前提条件

- プロジェクト計画が完了している。
- 取付が完了している。
- 電気的設置が完了している。
- 設定が完了している。
- コミッショニング時に、危険エリアに誰もいないことを確認した。

### 関連テーマ

- ["プロジェクト計画", 20 ページ](#)
- ["取付", 53 ページ](#)
- ["電気的接続", 55 ページ](#)
- ["設定", 60 ページ](#)

## 8.3 方向調整

### 概要

セーフティレーザスキャナを正確に方向調整するには、使用する取付キットに応じて様々な方法があります。

### 方法

1. セーフティレーザスキャナの方向調整を行います。
2. 指定されている締付トルクでネジを締め付けてください。
3. 方向調整を点検します。

## 8.4 電源投入

電源投入後、セーフティレーザスキャナは、さまざまな内部のテストを実行します。オフ状態 LED が連続して点灯します。オン状態 LED はオフです。

起動プロセス終了後、セーフティレーザスキャナの現在の動作状態がステータス LED とディスプレイによって表示されます。

**関連テーマ**

- ["トラブルシューティング", 112 ページ](#)

**8.5 コミッショニング時の試験および変更**

この点検は、安全機能が意図されている目的を果たし、人物を十分に保護するかどうかを確認するために行います。

- ▶ 機械メーカーと運営者が指定したテスト基準に従ってテストを実施してください。

## 9 操作

### 9.1 安全性



#### メモ

本書には、セーフティレーザスキャナを組み込む機械の操作に関する情報は記載されていません。

### 9.2 定期的な試験

この点検は、安全機能が意図されている目的を果たし、人物を十分に保護するかどうかを確認するために行います。

- ▶ 機械メーカーと運営者が指定したテスト基準に従ってテストを実施してください。

### 9.3 ステータス表示灯



- ① オン状態の LED
- ② オフ状態の LED
- ③ 再起動インターロック/警告フィールドの LED
- ④ ディスプレイ
- ⑤ ネットワーク LED
- ⑥ ボタン

表 25: ステータス LED

番号	機能	色	意味
①	オン状態	緑	少なくとも、1点の安全出力がオン状態であれば赤く点灯します。
②	オフ状態	赤	フィールドが遮断されているため、少なくとも1点の安全出力がオフ状態であれば赤く点灯します。 1点の安全出力がエラーによりオフ状態であれば赤く点滅します。

番号	機能	色	意味
③	再起動インターロック/警告フィールド	黄	リセットありの設定: 再起動インターロックが作動すると点滅します。一定時間後に自動的に再起動する設定: 設定された再起動までの時間が経過すると点灯します。 警告フィールド: 少なくとも1つの警告フィールドが遮断されていれば点灯します。
④	ディスプレイ	赤/黄/緑	セーフティレーザスキャナの状態に関する情報
⑤	ネットワークLED	黄/緑	<ul style="list-style-type: none"> <li>緑に点灯: イーサネット接続があります。</li> <li>黄に点滅: データが転送されます。</li> </ul>
⑥	ボタン	ディスプレイの操作	

オン状態、オフ状態および再起動インターロック/警告フィールドのLEDは、どの方向からも見えるように光学カバーの土台の3か所に配置されています。

### 補足情報

表示要素は、診断目的にのみ使用し、安全関連ではありません。誤表示や表示要素が故障した場合でも、機器の安全機能に悪影響が及ぶことはありません。

## 9.4 ディスプレイによるステータス表示

### 概要

ディスプレイは、セーフティレーザスキャナの状態に関する最新の情報を表示します。すべてのフィールドにおいて検出物が無く、他のメッセージが表示されなければ、ディスプレイは約60秒後にオフに切り替わります。

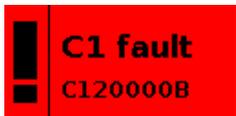
### 方法

- ▶ ディスプレイがオフの場合は、ボタンを短く押してディスプレイを起動してください。
- ▶ 表示されたステータス情報に関する詳細情報を取得するには、ボタンを短く押してください。
- ▶ ディスプレイの右上には、詳細情報を含む複数のページがあるかどうかが表示されます。詳細情報を含む複数のページを移動するには、ボタンを短く押してください。

### ステータス表示

表 26: ステータス情報の概要

表示	機器または設定	意味
	すべての機器および設定	すべてのフィールドが空いており、安全出力がオン状態である。 右下の番号は、有効なモニタリングケースを示しています。
	設定済みの安全出力を備えた機器および設定	防護フィールドの遮断、安全出力はオフ状態。

表示	機器または設定	意味
	設定済みの 2 点の安全出力を備えた機器および設定	両方の安全出力の遮断パスに該当: 防護フィールドが遮断されている、または有効なモニタリングケースに警告フィールドがある。安全出力がオフ状態。 各欄は安全出力用。
	設定済みの 2 点の安全出力を備えた機器および設定	安全出力 1 の遮断パスの防護フィールドが遮断されている、または有効なモニタリングケース内に警告フィールドがある。安全出力はオフ状態。 フィールドが遮断されておらずオン状態の安全出力には、番号が付いています。
	2 点の安全出力を備えた機器、安全出力 2 が設定されている場合のみ	安全出力 2 の遮断パスの防護フィールドが遮断されている、または有効なモニタリングケース内に警告フィールドがある。安全出力はオフ状態。 設定されていない安全出力はマークされていません。
	再起動インターロックを含む設定	防護フィールドが空いており、リセット実行可能。
	再起動インターロックを含む設定	リセットボタンが押された。安全出力がオフ状態。
	再起動インターロックを含む設定	リセットボタンが押された。安全出力がオン状態。
	一定時間後に自動的に再起動する設定	防護フィールドにおいて検出物が無く、設定された再起動までの時間が経過中。
	少なくとも、1 つの警告フィールドを含む設定	警告フィールドに検出物がある (左の数: 検出された警告フィールド数、右の数: 現在のモニタリングケースにおける警告フィールド数)。
	すべての機器および設定	エラー。すべての安全出力がオフ状態。
表示が点滅		
	すべての機器および設定	汚れ警告。 ▶ 光学カバーに損傷がないか点検します。 ▶ 光学カバーを清掃してください。
表示が点滅		

表示	機器または設定	意味
 表示が点滅	すべての機器および設定	汚れエラー。すべての安全出力がオフ状態。 ▶ 光学カバーに損傷がないか点検します。 ▶ 光学カバーを清掃してください。
 表示が点滅	すべての機器および設定	グレア警告。太陽、ハロゲンヘッドライト、赤外光源など、スキャン面への外部光源によってセーフティレーザスキャナに対してグレアが生じていないかを確認します。光源を取り除くか覆ってください。
 表示が点滅	すべての機器および設定	グレアエラー。該当する安全出力がオフ状態。太陽、ハロゲンヘッドライト、赤外光源など、スキャン面への外部光源によってセーフティレーザスキャナに対してグレアが生じていないかを確認します。光源を取り除くか覆ってください。
 表示が点滅	外部デバイスモニタリング (EDM) を含む設定	外部デバイスモニタリング (EDM) のエラー。OSSD はオフ状態。
 表示が点滅	輪郭参照フィールドを含む設定	不正操作防止。セーフティレーザスキャナが参照輪郭フィールドの設定された許容帯域内で輪郭を検出しない。すべての安全出力がオフ状態。
 表示が点滅	すべての機器および設定	不正操作防止。セーフティレーザスキャナが最低 90° の範囲の距離測定範囲内で値を測定しない。すべての安全出力がオフ状態。
 表示が点滅	すべての機器および設定	安全機能が停止。すべての安全出力がオフ状態。Safety Designer から機器を再起動してください。
 表示が点滅	すべての機器および設定	コントロール入力に有効な入力信号が存在していない。すべての安全出力がオフ状態。電源投入後、セーフティレーザスキャナは有効な入力信号を待ちます。この時間中、無効な入力信号によってエラーが生じることはありません。
 表示が点滅	すべての機器	機器がまだ設定されていない。機器は出荷時の状態であるか、または出荷時の設定にリセットされている。すべての安全出力がオフ状態。
 表示が点滅	すべての機器および設定	静止状態。すべての安全出力がオフ状態。詳細情報を取得するには、ボタンを押してください。

## 10 保守

### 10.1 安全性



#### 危険

製品での不適切な作業

改造された製品では、期待されている保護機能が得られない可能性があります。

- ▶ 本書に記載されている以外の方法で、本製品を修理したり、開けたり、不正操作や改造をしないでください。

### 10.2 定期的なクリーニング

#### 概要

環境条件に応じて光学カバーを定期的に清掃し、汚れた場合にも清掃する必要があります。静電気の帯電などによって埃の粒子が光学カバーに付着することがあります。

#### 重要な注意事項



#### 警告

光学カバーの汚れまたは損傷

光学カバーの光学特性が損なわれると、人物や身体部位が検出されないか、検出が間に合わなくなる可能性があります。

- ▶ 汚れを取り除いてください (水滴、霧、霜または氷など)。セーフティレーザーキャナを再起動します。
- ▶ 損傷した光学カバーを交換します。
- ▶ 光学カバーにオイルや油脂を含む物質が付着しないようにしてください。



#### 通知

- ▶ 刺激性や研磨性のクリーナーを使用しないでください。
- ▶ 推奨: 帯電防止クリーナーを使用してください。
- ▶ 推奨: 帯電防止プラスチッククリーナーおよび SICK 光学用クロスを使用してください。

#### 方法

光学カバーを清掃してください。

1. 清掃中に機械の危険状態が停止し、停止状態が維持されることを確認してください。
2. 清潔で柔らかいブラシを使用して、光学カバーのほこりを取り除きます。
3. 清潔で柔らかい布を帯電防止プラスチッククリーナーで湿らせてから、光学カバーを拭いてください。
4. 防護装置が機能するかどうか点検します。

#### 補足情報

ディスプレイに汚れ警告が表示された場合、光学カバーが汚れていることを意味しているため、できるだけ早く清掃する必要があります。

ディスプレイに汚れエラーが表示された場合、光学カバーが酷く汚れているため、セーフティレーザーキャナが安全上の理由によりオフ状態に切り替わったことを意味しています。

## 関連テーマ

- ["防護装置の基本的機能の点検", 50 ページ](#)

## 10.3 光学カバーの交換

### 概要

光学カバーにキズや損傷がある場合は、交換しなければなりません。

### 重要な注意事項



#### 警告

光学特性の誤った基準値

光学カバー校正が正しく実行されないと、保護すべき人物または身体各部が検出されない可能性があります。

- ▶ 光学カバー交換後は、毎回 Safety Designer によって光学カバーを校正してください。
- ▶ 光学カバー校正は室温 (10 °C ~ 30 °C) で実行します。
- ▶ 光学カバー校正は必ず新品の光学カバーで実行してください。
- ▶ 光学カバー校正の数分前に機器をオンにして、内部コンポーネントを暖めてください。
- ▶ 校正時には、新しい光学カバーに汚れがないことを確認してください。



#### 通知

- ▶ セーフティレーザスキャナの光学カバーは光学部品です。光学カバーの開梱や取り付けの際には、汚れたりキズが付いたりしないように注意してください。光学カバーに指紋が付かないようにしてください。交換時には、新しい光学カバーに同梱されている手袋を着用してください。
- ▶ 光学カバーは、乾燥したほこりや汚れの生じない環境で交換してください。
- ▶ 粉塵粒子がセーフティレーザスキャナに侵入する可能性があるため、動作中には光学カバーを絶対に交換しないでください。
- ▶ 光学カバーの内側が、指紋などによって絶対に汚れないように注意してください。
- ▶ 光学カバーを密閉するために、シリコンなどその他のシール材は使用しないでください。蒸気が発生すると、光学部品が損傷する恐れがあります。
- ▶ 筐体気密性 IP65 を保証するために、以下の指示に従って取り付けてください。
- ▶ スペアパーツには、新しい光学カバーのみを使用するようにしてください。
- ▶ 光学カバー交換中は、静電気放電の保護を必ず行ってください。



#### 通知

保護等級 IP65 は、光学カバーとシステムプラグが取り付けられ、USB ポートが保護キャップで閉められている場合に限り有効です。

### 前提条件

#### 必要なツール:

- 六角棒スパナ TX10

## 方法

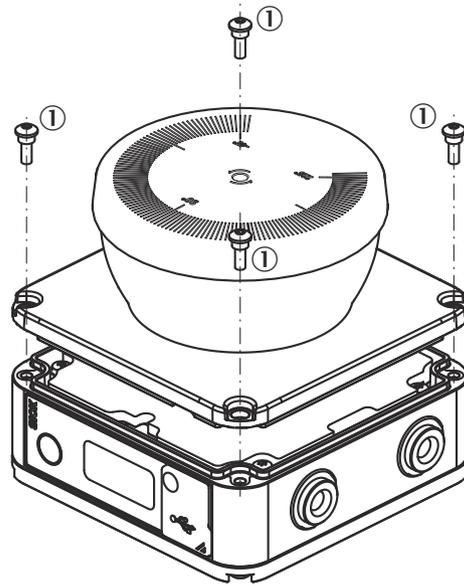


図 50: 光学カバーの取付ネジ

① 取付ネジ

## 光学カバーの交換

1. 機器を開けた際に異物が入りこまないように、セーフティレーザスキャナの外側を清掃します。
2. 光学カバーの取付ネジを外します。
3. 光学カバーをセーフティレーザスキャナからゆっくり慎重に取り外します。光学カバーのシールがセーフティレーザスキャナに固着している場合は、スクリュードライバを使用して慎重に光学カバーを外します。
4. 必要に応じて、セーフティレーザスキャナのシール溝と接触面の汚れを取り除きます。残留物フリーのプラスチッククリーナーを使用してください。
5. ミラーの汚れの有無を点検します。汚れている場合は、必要に応じて光学ブラシで汚れを取り除きます。
6. 汚れを光学ブラシで取り除くことができない場合は、担当の SICK 代理店までお問い合わせください。
7. 以下の作業を行う際には、新しい光学カバーに同梱されている手袋を着用してください。
8. 新しい光学カバーを包装から取り出し、必要に応じて包装物の残りを取り除きます。
9. シールが取れてしまった場合は、シールを光学カバーの所定の溝にはめ込みます。
10. 光学カバーを慎重にミラーの上にはめ込みます。光学カバーがミラーに触れないように注意してください。
11. 光学カバーをセーフティレーザスキャナの上に載せます。光学カバーが平らにかぶさっていることを確認してください。
12. 新しい取付ネジを使用して光学カバーをネジ留めします。締付トルクについては、光学カバーの取付説明書を参照してください。
13. 光学カバーに汚れやキズなどの損傷がないことを確認します。

## セーフティレーザスキャナの運用を再開する

1. セーフティレーザスキャナを再び適切に取り付けます。
2. セーフティレーザスキャナのすべての電気接続を再確立します。
3. 光学カバー校正を実行します。
4. Safety Designer を使用して安全機能を起動します。

5. 防護装置が機能するかどうか点検します。
  - 通常、防護装置のコミッショニングと全く同じように点検します。
  - プロジェクト計画時に、機器の可能な許容誤差を考慮に入れ、セーフティレーザスキャナの設定、配線、方向調整も変更されていないことを確認した場合は、機能点検だけで十分です。

#### 関連テーマ

- ["交換部品", 133 ページ](#)
- ["機器の取付", 54 ページ](#)
- ["光学カバーの校正", 98 ページ](#)

## 10.4 セーフティレーザスキャナの交換

### 重要な注意事項



#### 危険

防護装置が無効となる危険性

システムプラグに不適切な設定が保存されている場合、危険状態を適時に終了できないか、あるいは全く終了することができない可能性があります。

- ▶ 交換後は、必ず同じシステムプラグを使用するか、設定を復元するようにしてください。
- ▶ 交換後は、セーフティレーザスキャナが正しく方向調整されていることを確認してください。



#### 通知

保護等級 IP65 は、光学カバーとシステムプラグが取り付けられ、USB ポートが保護キャップで閉められている場合に限り有効です。



#### 通知

システムプラグを取り付ける際に力をかけすぎると、接点が折れたり曲がったりすることがあります。

- ▶ システムプラグを慎重に差し込んでください。
- ▶ 無理やり差し込まないでください。

### 10.4.1 セーフティレーザスキャナ (システムプラグを除く) の交換

#### 概要



多くの場合、既存のブラケットや既存のシステムプラグを引き続き使用できます。新しいセーフティレーザスキャナは、初回起動時にシステムプラグから設定を読み出し、これを使用できるため、新たに設定する必要はありません。

#### 前提条件

##### 必要なツール:

- 六角棒スパナ TX10

#### 方法

1. 清潔で、粉塵や湿気などが無い環境を確保してください。
2. 取り付けネジを外し、故障したセーフティレーザスキャナを取り外します。

3. システムプラグのネジを外し、システムプラグを故障したセーフティレーザスキャナから取り外します。
4. システムプラグを新しいセーフティレーザスキャナに取り付けます。
5. 新しいセーフティレーザスキャナを取り付けます。
6. 防護装置が機能するかどうか点検します。
  - 通常、防護装置のコミショニングと全く同じように点検します。
  - プロジェクト計画時に、機器の可能な許容誤差を考慮に入れ、セーフティレーザスキャナの設定、配線、方向調整も変更されていないことを確認した場合は、機能点検だけで十分です。

### 補足情報

特定のケース (塵埃、多湿) では、システムプラグとセーフティレーザスキャナをとりあえずは分離しないことをお勧めします:

1. 接続ケーブルをシステムプラグから外します。
2. ブラケットのネジを外して、故障したセーフティレーザスキャナをブラケットから取り外します。
3. セーフティレーザスキャナをシステムプラグと共に清潔な場所へ移動します (事務室やメンテナンス室など)。
4. システムプラグのネジを外し、システムプラグを故障したセーフティレーザスキャナから取り外します。
5. この後の手順については、上記を参照してください。

### 関連テーマ

- ["システムプラグの交換", 110 ページ](#)
- ["機器の取付", 54 ページ](#)

## 10.4.2 セーフティレーザスキャナをシステムプラグと共に交換する



### 方法

1. 接続ケーブルをシステムプラグから外します。
2. 取り付けネジを外し、故障したセーフティレーザスキャナを取り外します。
3. 新しいセーフティレーザスキャナを取り付けます。
4. 接続ケーブルを再びシステムプラグに接続します。
5. セーフティレーザスキャナを設定します。
6. もう一度コミショニングを実行します。その際、特に説明されているすべての点検事項を実行してください。

### 関連テーマ

- ["機器の取付", 54 ページ](#)

## 10.5 システムプラグの交換



### 重要な注意事項



#### 通知

保護等級 IP65 は、光学カバーとシステムプラグが取り付けられ、USB ポートが保護キャップで閉められている場合に限り有効です。

**通知**

システムプラグを取り付ける際に力をかけすぎると、接点が折れたり曲がったりすることがあります。

- ▶ システムプラグを慎重に差し込んでください。
- ▶ 無理やり差し込まないでください。

**前提条件****必要なツール:**

- 六角棒スパナ TX10

**方法**

1. 清潔で、粉塵や湿気などがない環境を確保してください。
2. 接続ケーブルをシステムプラグから外します。
3. システムプラグのネジを外し、故障したシステムプラグをセーフティレーザーキャナから取り外します。
4. シールが正しく固定されているかどうか確認します。
5. 新しいシステムプラグをセーフティレーザーキャナに慎重に差し込みます。
6. 拘束ネジを使用して、システムプラグをネジ留めします。締付トルク: 1.3 Nm。
7. 接続ケーブルを再びシステムプラグに接続します。
8. セーフティレーザーキャナを設定します。
9. もう一度コミッショニングを実行します。その際、特に説明されているすべての点検事項を実行してください。

**関連テーマ**

- ["機器の取付", 54 ページ](#)

## 10.6 定期的な試験

この点検は、安全機能が意図されている目的を果たし、人物を十分に保護するかどうかを確認するために行います。

- ▶ 機械メーカーと運営者が指定したテスト基準に従ってテストを実施してください。

# 11 トラブルシューティング

## 11.1 安全性



### 危険

製品での不適切な作業

改造された製品では、期待されている保護機能が得られない可能性があります。

- ▶ 本書に記載されている以外の方法で、本製品を修理したり、開けたり、不正操作や改造をしないでください。



### 危険

機械が不意に始動する危険

- ▶ 防護装置または機械での作業中、誤って機械のスイッチが入ることがないように安全を確保してください。



### メモ

トラブルシューティングの追加情報については、担当の SICK 代理店にお問い合わせください。

### 関連テーマ

- ["ステータス表示灯", 102 ページ](#)
- ["ディスプレイによるステータス表示", 103 ページ](#)

## 11.2 ディスプレイによる詳細診断

### 概要

ボタンを押してメニューを呼び出すことができます。

メニューからは、以下の領域にアクセスできます：

- ハードウェア
- 構成
- Service interfaces
- データ出力
- サービス
- 装置の再起動

### 方法

- ▶ メニューを呼び出すには、ボタンを長押しします。
- ▶ 必要とするメニュー項目に移動するには、ボタンを短く押します。
- ▶ 必要とするメニュー項目を確定するには、ボタンを長押しします。
- ▶ 選択したサブメニューをナビゲートするには、ボタンを短く押します。
- ▶ 再びメインメニューに戻るには、ボタンを複数回押します。
- ▶ しばらくボタンを押さずにいると、ディスプレイはステータス表示に戻ります。

### 補足情報

ディスプレイの表示言語は、Safety Designer から設定します。ディスプレイのボタンによってディスプレイの表示言語や設定を変更することはできません。

### 11.3 ディスプレイのエラー表示

#### 概要

エラーが生じると、ディスプレイの赤く点滅する背景上に警告マーク、エラータイプおよびエラーコードが表示されます。

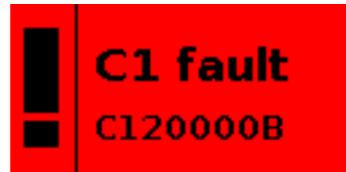


図 51: エラー表示

- 上段の 2 桁のエラータイプは、トラブルシューティングの際に役立ちます。
- 下段の 8 桁のエラーコードは、最寄の SICK 現地法人にて、詳細な故障解析の際に役立ちます。
- ボタンを短く押すと、ディスプレイにエラーおよびトラブルシューティングに関する詳細情報が表示されます。
- 個々のエラーに関する詳細情報と、ディスプレイに表示されない事象に関する情報は、Safety Designer のメッセージ履歴で参照できます。

#### ディスプレイのエラー表示

表 27: エラータイプ

エラータイプ	概要	原因	対応策
C1	設定エラー	設定が正しくない。	▶ 機器を再設定します。
C2	設定の不一致	システムプラグの設定が機器の機能範囲と一致していない。	▶ 機種を点検します。 ▶ 機器を交換するか、または再設定します。
C3	互換性のないファームウェア	システムプラグの設定が機器のファームウェアバージョンと一致していない。	▶ 機器のファームウェアバージョンを点検します。 ▶ 機器を交換するか、または再設定します。
D1	速度許容誤差を超過した	両インクリメンタルエンコーダの測定速度の差が、現在の走行状況に対して許容される誤差を許可されているよりも長い間超過している。	▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。 ▶ 機械の作業プロセスを点検します。 ▶ 速度源を点検します。
D2	回転方向が異なる	インクリメンタルエンコーダから出力された回転方向が異なる。許可されている許容時間を超過している。	▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。 ▶ 機械の作業プロセスを点検します。 ▶ 速度源を点検します。
D3	ダイナミックコントロール入力の配線エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0°と 90°との間の交差回路</li> <li>• インクリメンタルエンコーダ 1 とインクリメンタルエンコーダ 2 との間の交差回路</li> <li>• インクリメンタルエンコーダの接続ケーブルが正しく接続されていない</li> </ul>	▶ 配線を点検します。
D4	最高速度または入力周波数を超過した	最高速度または最高入力周波数 (1 秒当たりのパルス数) がダイナミックコントロール入力で超過した。	▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。 ▶ 機械の作業プロセスを点検します。 ▶ 速度源を点検します。

エラータイプ	概要	原因	対応策
D5	限界速度を超過した	速度が設定されている速度範囲外にある。信号が1秒より長く存在している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。</li> <li>▶ 機械の作業プロセスを点検します。</li> <li>▶ 速度源を点検します。</li> </ul>
E1	セーフティレーザスキャナのエラー	セーフティレーザスキャナに内部エラーがある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ディスプレイまたは Safety Designer から機器を再起動するか、または供給電圧を少なくとも2秒間切断してください。</li> <li>▶ セーフティレーザスキャナを交換し、修理のためメーカーに返送してください。</li> </ul>
E2	セーフティレーザスキャナのエラー	セーフティレーザスキャナに内部エラーがある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ディスプレイまたは Safety Designer から機器を再起動するか、または供給電圧を少なくとも2秒間切断してください。</li> <li>▶ セーフティレーザスキャナを交換し、修理のためメーカーに返送してください。</li> </ul>
E3	システムプラグのエラー	システムプラグに内部エラーがある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ディスプレイまたは Safety Designer から機器を再起動するか、または供給電圧を少なくとも2秒間切断してください。</li> <li>▶ システムプラグを交換します。</li> </ul>
E4	互換性のないシステムプラグ	システムプラグがセーフティレーザスキャナに適合していない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 製品番号またはタイプコードを点検します。</li> <li>▶ システムプラグを交換します。</li> </ul>
E5	グレアエラー	例えば太陽、ハロゲンスポットライト、赤外線光源、ストロボスコープなどの強い外部光源。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 光源を取り外すか、カバーしてください。</li> <li>▶ ディスプレイまたは Safety Designer から機器を再起動するか、または供給電圧を少なくとも2秒間切断してください。</li> </ul>
F1	OSSD の電流が高すぎる	OSSD に印加されている電流が高すぎる。短時間または持続的に許可されている電流限界を超えている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 接続されているスイッチング素子を点検してください。</li> </ul>
F2	24 V への OSSD 短絡	1つの OSSD で 24 V への短絡が生じている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 配線を点検します。</li> </ul>
F3	0 V への OSSD 短絡	1つの OSSD で 0 V への短絡が生じている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 配線を点検します。</li> </ul>
F4	2つの OSSD 間の短絡	2つの OSSD の間に短絡が生じている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 配線を点検します。</li> </ul>
F5	OSSD と汎用入力または汎用 I/O 間の短絡	OSSD と汎用入力の間、あるいは OSSD と汎用 I/O の間に短絡が生じている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 配線を点検します。</li> </ul>
F9	一般的な OSSD エラー	少なくとも、1つの OSSD が予想外の動作を示している。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ OSSD の配線を点検します。</li> </ul>
L2	外部デバイスモニタリング (EDM) の無効な設定	外部デバイスモニタリング (EDM) の設定が無効。設定と配線が一致していない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 外部デバイスモニタリングが正しく接続されているかどうか点検してください。</li> <li>▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。</li> </ul>

エラータイプ	概要	原因	対応策
L3	外部デバイスモニタリング (EDM) のエラー	外部デバイスモニタリング (EDM) に誤った信号が印加されている。許可されている許容時間を超過している。	▶ 接触器が正しく配線され、正しく動作しているかどうか点検してください。
L8	リセット入力エラー	リセット入力に無効な信号が印加されている。リセット信号の印加時間が長すぎる。	▶ リセットボタン、配線および必要に応じてその他の関連コンポーネントを点検してください。
L9	リセット入力の短絡	別の入力、OSSD、または出力と全く同じ信号がリセット入力に印加されている。短絡が生じている可能性がある。	▶ 交差回路の配線を点検します。
M1	データ出力の設定に適合性がない	機器が対応できない形でデータ出力が設定されている (例: 開始角度が無効)。	▶ データ出力を再設定します。
M2	データ出力: データパケット損失	データ出力が一部のデータパケットを転送できなかった (例: バッファメモリが一杯になっている)。	▶ 転送するデータ量が少なくなるようにデータ出力を設定します。
M3	設定未照合	設定が検証されていない。	▶ 設定を検証します。
N1	無効な入力信号	コントロール入力に印加されている信号が、どのモニタリングケースにも割り当てられていない。信号が設定された入力遅延時間 +1 秒よりも長く印加されている。	▶ Safety Designer を使用して設定を確認してください。 ▶ 機械の作業プロセスを点検します。
N2	切替順序が間違っている	設定された切替順序が新しいモニタリングケースによって中断された。	▶ 機械の作業プロセスを点検します。 ▶ 設定された切替順序を変更します。
N3	無効な入力信号	スタティックコントロール入力に印加されている信号が補完条件を満たしていない。信号が 1 秒より長く存在している。	▶ コントロール入力の動作を点検します。
T1	温度エラー	セーフティレーザスキャナの動作温度が許容範囲を上回って/下回っている。	▶ セーフティレーザスキャナが許容環境条件に従って動作しているかどうかを点検してください。
W1	警告が許容時間を超過している	複数の警告の組合せがエラーを引き起こした。複数の警告が存在しているため、許容時間 1 秒を超過した。	▶ Safety Designer を使用して、どの警告が存在しているか点検してください。

## 11.4 Safety Designer による診断

### 診断ツール

デバイスウィンドウでは、下記の診断ツールが提供されています:

- データレコーダ
- イベント履歴
- メッセージ履歴

### インタフェース

下記のインタフェースは診断に適しています:

- USB <sup>5)</sup>
- Ethernet

5) USB ポートは、設定と診断にのみ一時的に使用することが許可されています。

## 11.4.1 データレコーダ 概要

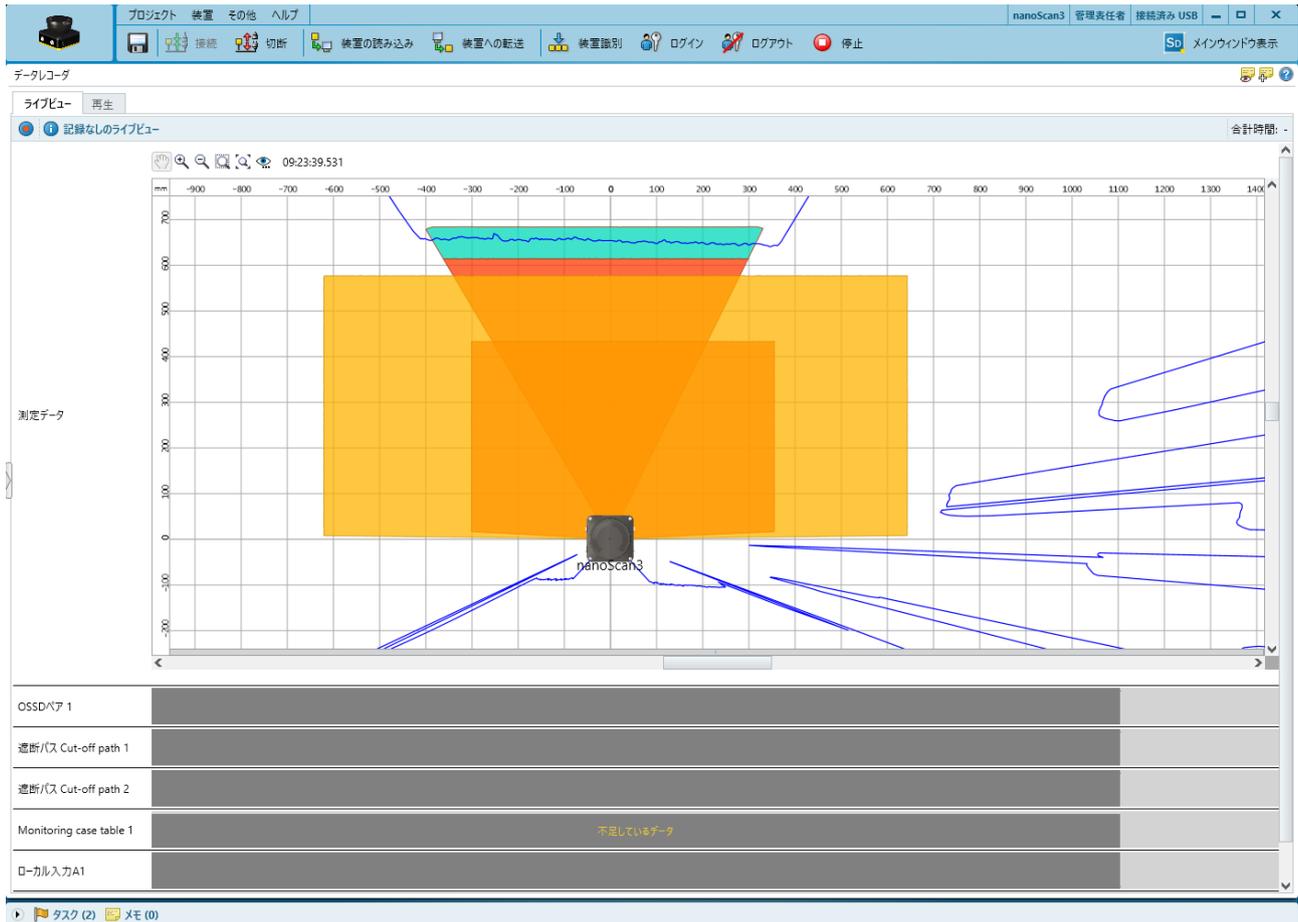


図 52: データレコーダ

データレコーダによって、機器の信号を記録できます。測定データは、インタフェース容量と使用状況に応じて、各スキャンサイクルへの転送や表示が行われないこともあります。

データは、データレコーダ診断ファイルに保存されます。

データレコーダ診断ファイルはデータレコーダで再生できます。

設定は Safety Designer のメインウィンドウで行うことができます。

表 28: データレコーダ

	記録の開始
	記録の停止
	フルスクリーンモード

### 前提条件

- Safety Designer と機器との間に接続が確立されている
- 機器設定とプロジェクト設定が同期されている。

### 代表的な適用ケース

- 周囲空間の点検
- 人物がどこにいる可能性があるか、または人物がいつ検出されるかという点検
- 現在のモニタリングケースに関する入力情報の点検
- 安全出力が切り替わった理由の点検

## 11.4.2 イベント履歴

### 概要

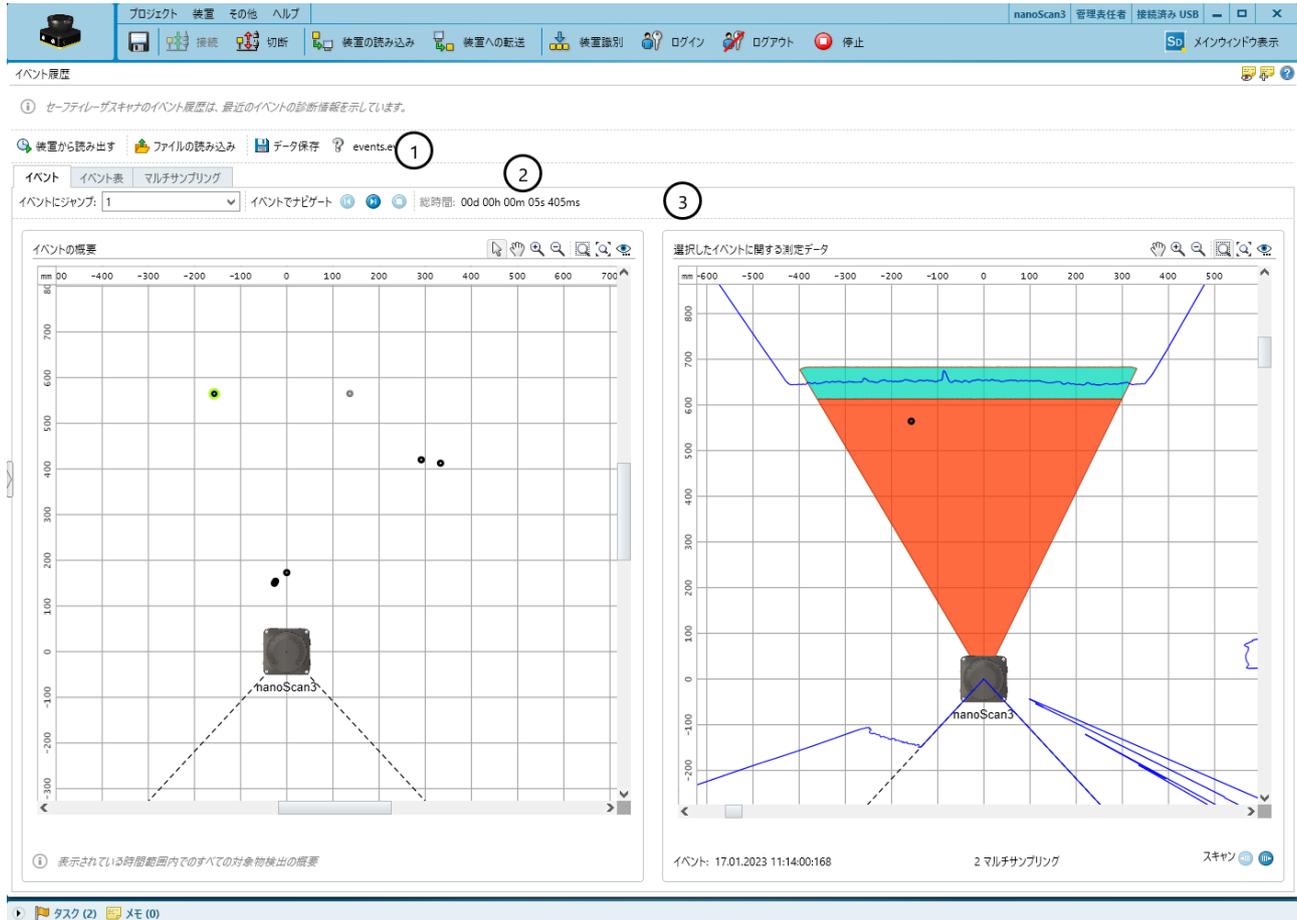


図 53: イベント履歴

- ① データソース
- ② 使用可能な表示
- ③ ナビゲーション

セーフティレーザスキャナは、重要なイベントのデータを保存します。イベント履歴は、最後に保存されたイベントの情報を表示します。

### セーフティレーザスキャナのイベントメモリ

セーフティレーザスキャナは、以下のイベントのデータを保存します:

- 安全出力がオフ状態に切り替わる。
- 安全関連フィールドで対象物が検知された。

安全出力がオフ状態に切り替わる対象物検出につき、セーフティレーザスキャナは、10回のスキャンのデータを保存します。セーフティレーザスキャナの内部メモリがいっぱいになると、新たな対象物検出を保存するため、最も古い対象物検出のスキャンデータが上書きされます。対象物検出の位置および時間は維持されません。

セーフティレーザスキャナの内部メモリは、再起動時、および設定の転送時に空になります。

### データソース

- **装置から読み出す:** 機器が接続されている場合のみ利用できます。機器に保存されているデータが読み込まれます。
- **ファイルの読み込み:** 以前に機器から読み取ったイベントに保存されているファイルを開くことができます。
- **データ保存:** 機器から読み取ったイベントを後日分析するためにファイルに保存することができます。

### イベント

イベント画面は、安全出力がオフ状態になるきっかけとなった安全関連フィールドの対象物検出をグラフ表示します。

- **ナビゲーション:** 右領域に測定データを表示するイベントを選択することができます。
- **イベントの概要:** セーフティレーザスキャナと関連して記録された各対象物検出の位置が表示されます。マウスポインタを位置に保持すると、設定されたマルチサンプリング回数が表示されます。位置をクリックすると、右領域に関連する測定データが表示されます。
- **選択したイベントに関する測定データ:** 選択した対象物検出の測定データが表示されます。選択した対象物検出に関して複数のスキャンが保存されている場合は、スキャンの隣にあるアイコンをクリックして、個々のスキャンを順々に表示させることができます。

### イベント表

イベント表は、安全出力をオフ状態に切り替えたイベントに関する詳細情報を表示しています。

測定データに基づいて、各イベントに考えられる原因が割り当てられます:

- **対象物:** おそらく防護フィールドで対象物が検出された。
- **輪郭:** 参照輪郭フィールドまたは輪郭検出フィールドが、監視輪郭のずれを検出した。
- **汚れ:** 防護フィールド範囲内の光学カバーの汚れによってスイッチオフが引き起こされた。表示されている距離は、汚れているにもかかわらず検出された対象物に関するものです。汚れているため、この値には信頼性はありません。
- **グレア:** 太陽、ハロゲンヘッドライト、赤外光源、ストロボなど防護フィールドのスキャン面への外部光源によってスイッチオフが引き起こされた。
- **フィールド端に近い、またはフィールド内の粒子:** おそらく防護フィールド内の対象物検出が境界で、あるいは粒子によって誘発された。

### マルチサンプリング

マルチサンプリング画面には、異なる持続時間で対象物検出がどのくらいの頻度で発生したかが表示されます。安全関連フィールドでの対象物検出はすべて考慮されません。そのため、この画面での登録数は他の画面での数とは異なる可能性があります。

持続時間は、フィールドで対象物が検出される連続スキャンの数として指定されます。図は、各持続時間ごとの対象物検出回数を示しています。

### 11.4.3 メッセージ履歴 概要

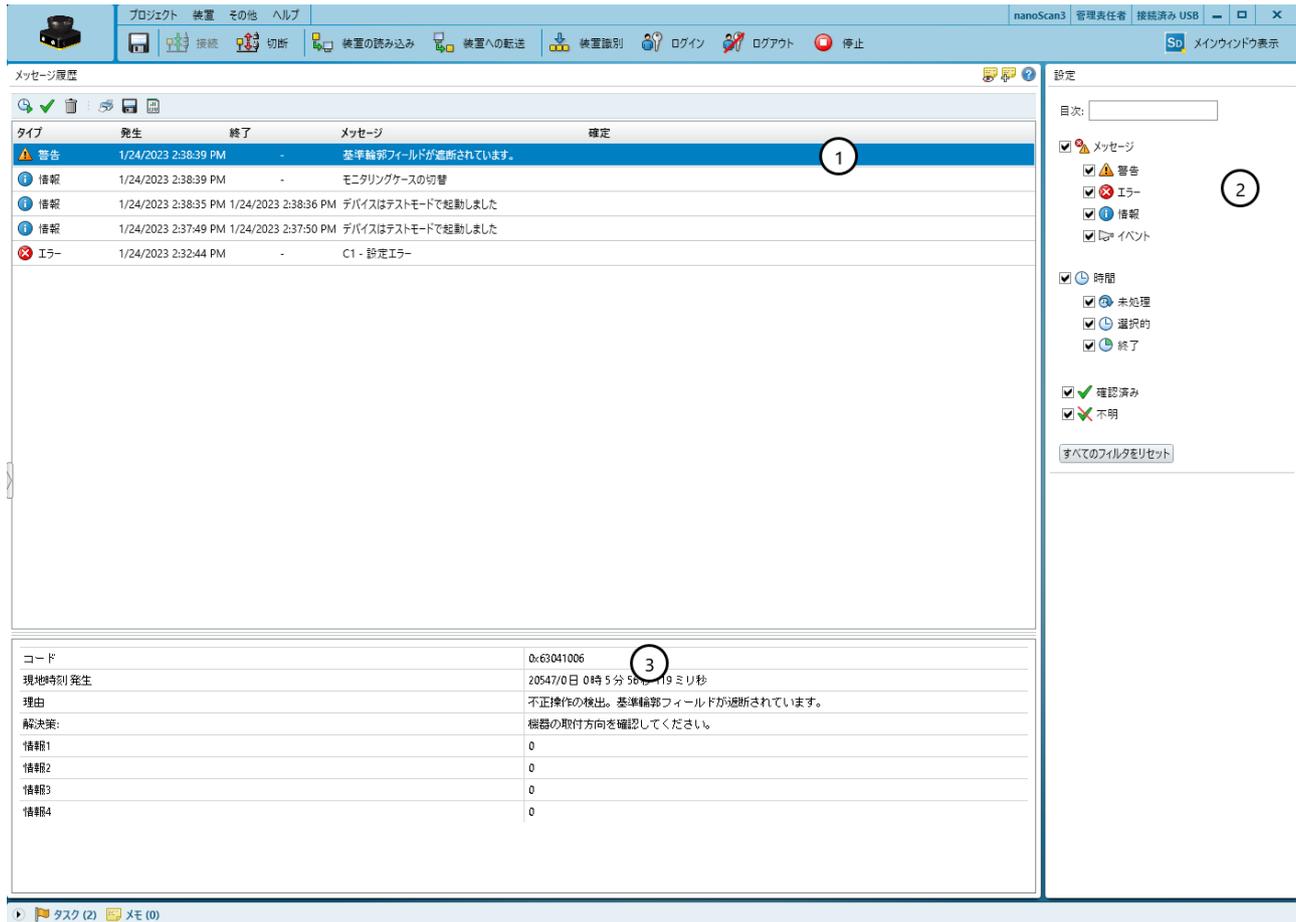


図 54: メッセージ履歴

- ① メッセージ履歴
- ② 表示フィルタ
- ③ 選択されたメッセージの詳細

メッセージ履歴には、エラー、警告、情報などのイベントが保存されます。

テーブルヘッダを右クリックすると、メッセージ履歴を表示する列を選択できます。

Safety Designer は、ウィンドウ下部にこれらのイベントに関する詳細を表示し、さらに解決方法も提示されます。

表 29: メッセージ履歴の印刷またはエクスポート

	メッセージ履歴を印刷する
	メッセージ履歴を PDF として保存する
	メッセージ履歴を CSV 形式で保存する

## 12 デコミッショニング

### 12.1 廃棄

#### 方法

- ▶ 使用できなくなった機器は、各国の廃棄物処理規則に従って廃棄してください。



#### 補足情報

SICK ではご要望に応じて、この機器の廃棄処分に関するサポートを提供していません。

## 13 テクニカルデータ

### 13.1 バージョン番号および機能範囲

#### 機能範囲

旧型の機器では、最新 Safety Designer の機能範囲の一部をサポートしていない場合があります。

機能範囲の様々な状態の目印として、3桁のバージョン番号が付けられています。

機器の機能範囲は、以下の箇所に記載されています：

- 銘板、フィールドバージョン
- ディスプレイ、ハードウェアメニューの項目
- Safety Designer、概要ダイアログ (接続されている機器のみ)
- Safety Designer、レポート

表 30: 機能範囲

タイプコード	バージョン番号	変更および新機能
NANS3-AAAZ30AN1	V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最初に公開されたバージョン</li> </ul>
	V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 対象物検出後の異なるマルチサンプリング回数を設定可能</li> <li>• インタフェースや選択された機能を有効および無効にすることが可能</li> <li>• モニタリングケース表に新機能常時オン (非安全)</li> </ul>
NANS3-CAAZ30AN1	V 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最初に公開されたバージョン</li> </ul>
	V 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 対象物検出後の異なるマルチサンプリング回数を設定可能</li> <li>• インタフェースや選択された機能を有効および無効にすることが可能</li> <li>• モニタリングケース表に新機能常時オン (非安全)</li> </ul>

#### リビジョン

機器の様々なリビジョンステータスの目印として、3桁のバージョン番号が付けられています。機器のリビジョンは銘板のリビジョン欄に記載されています。

表 31: リビジョン

タイプコード	バージョン番号	変更および新機能
NANS3-AAAZ30AN1	Rev 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最初に公開されたバージョン</li> </ul>
	Rev 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ出力: 角度情報の測定精度が向上</li> </ul>
	Rev 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Safety Designer への測定データ転送を最適化、周囲輪郭のライブ表示を改良</li> </ul>
	Rev 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全性と稼働率を最適化するための検出動作の調整</li> </ul>
NANS3-CAAZ30AN1	Rev 1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最初に公開されたバージョン</li> </ul>
	Rev 1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• データ出力: 角度情報の測定精度が向上</li> </ul>
	Rev 1.2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Safety Designer への測定データ転送を最適化、周囲輪郭のライブ表示を改良</li> <li>• エンコーダ評価: 全般的な安定性向上</li> </ul>
	Rev 1.3.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 安全性と稼働率を最適化するための検出動作の調整</li> </ul>

## 13.2 データシート

表 32: 特徴

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
防護フィールド検出距離	≤ 3.0 m、詳細: 参照 "検出距離", 128 ページ	
参照輪郭フィールドの検出距離	防護フィールド検出距離と同様: 参照 "検出距離", 128 ページ	
輪郭検出フィールドの検出距離	防護フィールド検出距離と同様: 参照 "検出距離", 128 ページ	
警告フィールド検出距離	≤ 10 m	
距離測定範囲	≤ 40 m	
フィールド	≤ 8	≤ 128
同時に監視されるフィールド	≤ 4	≤ 8
フィールドセット	≤ 8	≤ 128
モニタリングケース表	1	2
モニタリングケース	≤ 2	≤ 128
スキャン角度	275° (-47.5° ... 227.5°)	
防護フィールド分解能	20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm, 150 mm, 200 mm	
角度分解能	0.17°	
応答時間	≥ 70 ms、詳細: 参照 "応答時間", 127 ページ	
スキャンサイクル時間	30 ms	
一般的に必要な防護フィールド割増分 (TZ = セーフティレーザスキャナの公差域)	65 mm	
反射に起因する誤測定のためさらなる割増分 $Z_R$	350 mm	
理想的な平坦性との誤差 (スキャンフィールド 3 m の場合)	≤ ± 75 mm	
マルチサンプリング回数	2 ... 16	

表 33: 安全規格パラメータ

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
タイプ	タイプ 3 (IEC 61496)	
安全度水準	SIL 2 (IEC 61508)	
SIL 付与限界	SILCL 2 (IEC 62061)	
カテゴリ	カテゴリ 3 (ISO 13849-1)	
パフォーマンスレベル	PL d (ISO 13849-1)	
PFH <sub>D</sub> (1 時間当たりの危険側故障平均確率)	$8 \times 10^{-8}$	
T <sub>M</sub> (使用時間)	20 年 (ISO 13849-1)	
故障時の安全状態	最低一つの OSSD がオフ状態にある。	

表 34: インタフェース

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
OSSD ペアの数	1	≤ 2

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
一定時間後の OSSD の自動再起動	2 s ... 60 s (設定可能)	
ケーブル長	≤ 30 m	≤ 20 m
<b>USB</b>		
接続タイプ	USB 2.0 Micro-B (メスコネクタ)	USB 2.0 Micro-B (メスコネクタ)
伝送レート	≤ 12 Mbit/s (Full Speed)	
ケーブル長	≤ 3 m	
<b>イーサネット<sup>1)</sup></b>		
接続タイプ	メスコネクタ、M12、4 ピン、D コード	
ポート特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 100BASE-TX</li> <li>● 自動ネゴシエーション</li> <li>● オートクロスオーバー (MDIX)</li> <li>● オートポラリティ</li> </ul>	
伝送レート	≤ 100 Mbit/s	
ケーブル長	≤ 100 m	
サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Safety Designer による設定および診断</li> <li>● データ出力</li> <li>● SNTP (クライアント)</li> </ul>	

1) ネットワーク接続は一部のシステムプラグで利用可能です。

表 35: 電気データ

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
<b>動作データ</b>		
保護クラス	III (IEC 61140)	
供給電圧 $V_s$	24 V DC (16.8 V ... 30 V DC) (SELV/PELV) <sup>1)</sup>	
残留リップル	± 5% <sup>2)</sup>	
起動電流 (24 V の場合)	≤ 1.3 A	
消費電流 (24 V の場合)		
出力負荷なし	代表値 0.16 A	
最大出力負荷	代表値 0.66 A	
スリープモード	代表値 0.13 A	
消費電力		
出力負荷なし	代表値 3.9 W	
最大出力負荷	代表値 15.9 W	
スリープモード	代表値 3.2 W	
総出力電流	≤ 500 mA	
起動時間	≤ 12 s	
<b>安全出力 (OSSD)</b>		
出力タイプ	2 x PNP 半導体出力 (OSSD ペアあたり)、短絡保護、クロス回路監視	
出力電圧 オン状態 (HIGH)	$(V_s - 2 V) \dots V_s$	
出力電圧 オフ状態 (LOW)	0 V ... 2 V	

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
出力電流 オン状態 (HIGH)	0.5 mA ... 250 mA (OSSD あたり) <sup>3)</sup>	
リーク電流	≤ 250 μA	
誘導性負荷	≤ 2.2 H	
負荷容量	≤ 1 μF 直列 50 Ω	
負荷と機器の間の許容ケーブル抵抗	≤ 4 Ω	
テストパルス幅	≤ 300 μs (代表値 230 μs)	
テストパルス間隔	代表値 8 × スキャンサイクル時間	
オフ状態の継続時間	≥ 80 ms	
不一致時間 (OSSD ペアの OSSD 切替の時間差)	≤ 10 ms	
<b>汎用出力、汎用 I/O (出力として設定)</b>		
出力電圧 HIGH	(V <sub>s</sub> - 2 V) ... V <sub>s</sub>	
出力電圧 LOW	0 V ... 2 V	
出力電流 HIGH	0.5 mA ... 200 mA <sup>3)</sup>	
リーク電流	≤ 250 μA	
スイッチオン遅延時間	30 ms	
スイッチオフ遅延時間	30 ms	
<b>スタティックコントロール入力、汎用入力、汎用 I/O (入力として設定)</b>		
入力電圧 HIGH	24 V (11 V ... 30 V)	
入力電圧 LOW	0 V (-30 V ... 5 V)	
入力電流 HIGH	2 mA ... 3 mA	
入力電流 LOW	0 mA ... 2 mA	
入力容量	代表値 10 nF	
入力周波数 (最大スイッチングシーケンス) (制御入力として使用する場合)	≤ 20 Hz	
サンプリング時間	4 ms	
OSSD スイッチ投入後の外部デバイスモニタリング (EDM) への応答時間 (EDM 入力として使用する場合)	300 ms	
リセットする際の制御スイッチの操作時間 (リセット入力として使用する場合)	60 ms ... 30 s	
スリープモードにする際のスイッチの操作時間 (スリープモード入力として使用する場合)	≥ 120 ms	
<b>ダイナミックコントロール入力</b>		
入力電圧 HIGH	-	24 V (11 V ... 30 V)
入力電圧 LOW	-	0 V (-30 V ... 5 V)
入力電流 HIGH	-	2 mA ... 3 mA
入力電流 LOW	-	0 mA ... 2 mA
入力容量	-	代表値 1 nF

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
入力周期	-	≤ 100 kHz
デューティ比 (Ti/T)	-	0.5
評価可能なインクリメンタルエンコーダ		
タイプ	-	デュアルチャンネル、90°位相シフト
インクリメンタルエンコーダの要求出力	-	プッシュプル
経路あたりのパルス数	-	≥ 100 パルス/cm
ケーブル長 (シールド済み)	-	≤ 20 m

- 1) 供給電圧は常に指定範囲内になければなりません。たとえ一時的であっても、下限値を下回ってはなりません。  
電源ユニットは、IEC 60204-1 に従って、20 ms の瞬停に耐えられる必要があります。SICK では、アクセサリとして、適切な電源ユニットを販売しています。
- 2) 電圧レベルは、指定された最低電圧を下回ってはなりません。
- 3) 全出力の総出力電流 ≤ 500 mA。

表 36: 機械的仕様

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
寸法 (システムプラグを含む、幅×高さ×奥行)	106.6 mm × 80.2 mm × 117.5 mm	
重量 (システムプラグを含む)	0.67 kg	
筐体材質	アルミニウム	
筐体色	RAL 9005 (黒色) と RAL 1021 (菜の花の黄色)	
光学カバー材料	ポリカーボネート	

表 37: 環境データ

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
保護等級 <sup>1)</sup>	IP65 (IEC 60529)	
外乱光耐性	≤ 40 klx <sup>2)</sup>	
使用周囲温度	-10 °C ... +50 °C	
保管温度	-25 °C ... 70 °C	
湿度	≤ 95%、非結露 <sup>3)</sup>	
動作可能な海拔高度	≤ 2,300 m	
耐振動 <sup>4)</sup>		
規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 60068-2-6</li> <li>● IEC 60068-2-64</li> <li>● IEC 60721-3-5</li> <li>● IEC TR 60721-4-5</li> <li>● IEC 61496-3</li> </ul>	
クラス	● 5M1 (IEC 60721-3-5)	
正弦波の振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.35 mm, 50 m/s<sup>2</sup>, 10 Hz ... 150 Hz</li> <li>● 1.5 mm, 1 Hz ... 9 Hz</li> <li>● 50 m/s<sup>2</sup>, 9 Hz ... 200 Hz</li> <li>● 10 m/s<sup>2</sup>, 10 Hz ... 1,000 Hz</li> </ul>	
ノイズ状の振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 0.3 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>, 10 Hz ... 200 Hz</li> <li>● 0.1 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup>, 200 Hz ... 500 Hz</li> <li>● 50 m/s<sup>2</sup>, 10 Hz ... 500 Hz</li> </ul>	

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
<b>耐衝撃性<sup>4)</sup></b>		
規格	<ul style="list-style-type: none"> <li>IEC 60068-2-27</li> <li>IEC 60721-3-5</li> <li>IEC TR 60721-4-5</li> <li>IEC 61496-3</li> </ul>	
クラス	<ul style="list-style-type: none"> <li>5M1 (IEC 60721-3-5)</li> </ul>	
単一衝撃	150 m/s <sup>2</sup> , 11 ms	
連続衝撃	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 m/s<sup>2</sup>, 11 ms</li> <li>100 m/s<sup>2</sup>, 16 ms</li> </ul>	
<b>EMC</b>	IEC 61496-1、IEC 61000-6-2、IEC 61000-6-3 に準拠	

- 表示されている保護等級は、光学カバーとシステムプラグが取り付けられ、USB ポートが保護キャップで閉められている場合に限り有効です。
- IEC 61496-3 に準拠したスキャン面直接での外乱光光源の場合:  $\leq 3$  klx
- IEC 61496-1、No. 4.3.1 および No. 5.4.2、IEC 61496-3、No. 4.3.1 および No. 5.4.2。結露は正常動作に影響を及ぼしません。
- 直接取付の場合。

表 38: その他のデータ

	nanoScan3 Core I/O	nanoScan3 Pro I/O
<b>光タイプ</b>	パルスレーザダイオード	
<b>波長</b>	905 nm	
<b>検出可能な反射率</b>	1.8% ... 複数の 1,000%	
<b>光学カバーの最大均一汚染 (検出能力の減少なし)<sup>1)</sup></b>	30%	
<b>検出能力が制限されたエリア</b>	$\leq 50$ mm <sup>2)</sup>	
<b>レーザスポットサイズ<sup>3)</sup></b>		
フロントカバー	9 mm × 3 mm	
距離 3.0 m	15 mm × 2 mm	
<b>パルス持続時間</b>	代表値 4 ns	
<b>平均出力電力</b>	12.8 mW	
<b>レーザ機器クラス</b>	1 <sup>4)</sup>	
<b>測定不確か性<sup>5)</sup></b>	代表値 $\pm$ 25 mm	

- 汚れがひどい場合、セーフティレーザスキャナは汚れエラーを表示し、すべての安全出力をオフ状態に切り替えます。
- 近接エリア (光学カバーの前の幅 50 mm のエリア) では、セーフティレーザスキャナの検出能力が制限されていることがあります。必要に応じて、アンダーカットまたはフレームなどで近接エリアを防護しなければなりません。
- レーザ光が 90° の角度で前に向かって出射するときの W×H。
- 本レーザ製品は、IEC 60825-1:2014 に準じてレーザ機器クラス 1 となっています。一部のケースでは、古い規格の IEC 60825-1:2007 に従って、2006/25/EC 指令に準じた EU の雇用主などによる評価が必要となる場合があります。古い規格 IEC 60825-1:2007 では、レーザ機器クラス 1M を適用しなければなりません。
- 20 °C での代表値と反射率 = 1.8%、距離 = 防護フィールド検出距離。  
リフレクタまたは鏡面反射する表面では、距離測定がそれより低い反射値を想定して設計されているため、測定値の精度が低下します。

### 補足情報

測定データに関する詳細な技術データは、テクニカルインフォメーション「microScan3、outdoorScan3、nanoScan3: UDP および TCP/IP 経由のデータ出力」(製品番号 8022706) を参照してください。

### 13.3 応答時間

#### 概要

防護装置の応答時間は、センサを応答させるイベント発生から、防護装置のインタフェースで遮断信号が提供されるまでの最大時間です (例えば OSSD のオフ状態)。

防護装置の応答時間以外にも、その後の信号伝達/処理も危険状態が終了するまでの時間に影響を及ぼします。これには、制御装置の処理時間と末端の接触器の応答時間が含まれます。

#### 応答時間

セーフティレーザスキャナの応答時間は、設定されているマルチサンプリング回数に応じて異なります。

下記の式で応答時間を算出できます:

$$t_R = n \times 30 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$$

この場合:

- $t_R$  = 応答時間
- $n$  = 設定されたマルチサンプリング回数 (デフォルト:  $n = 2$ )

### 13.4 OSSD テストの時間的経過

セーフティレーザスキャナは、一定の間隔をおいて OSSD をテストします。ここでセーフティレーザスキャナは、各 OSSD をそれぞれ短時間オフ状態に切り替え、このチャンネルがこの時間経過中に無電圧であるかどうかチェックします。

機械の制御装置がこれらのテストパルスに反応せず、機械が停止しないことを確認してください。

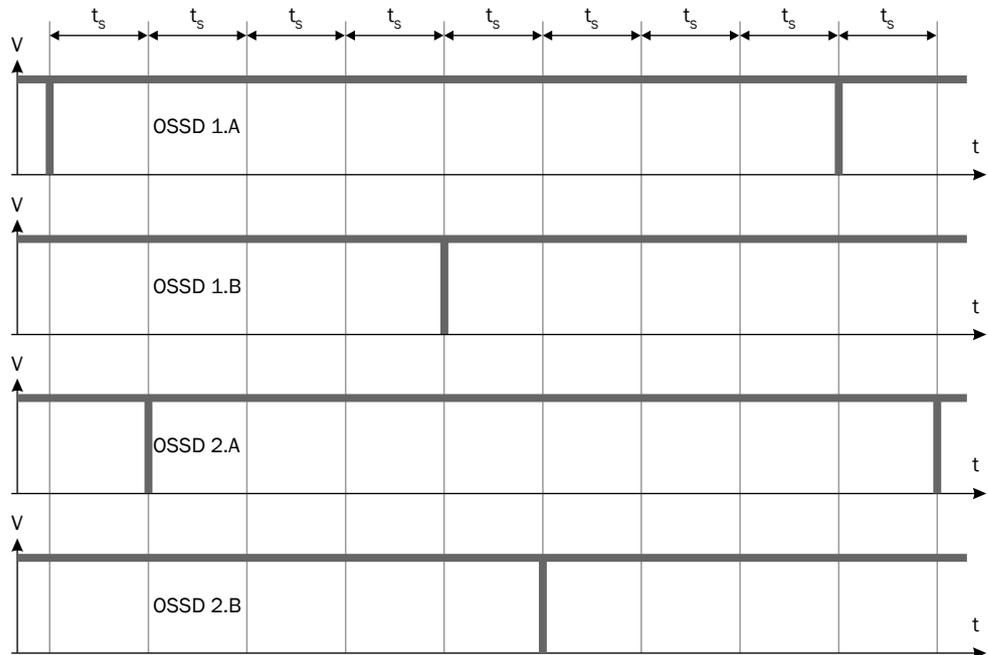


図 55: オフ切替テスト

$t_s$  スキャンサイクル時間  $t_s = 30 \text{ ms}$

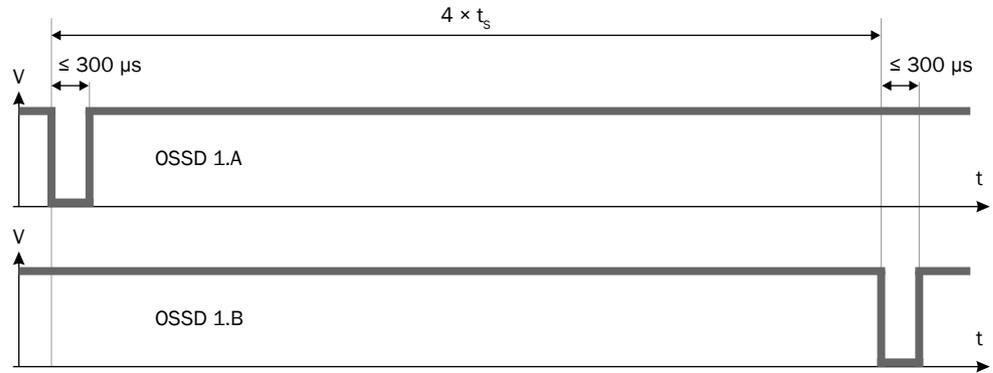


図 56: OSSD におけるオフ切替テストの持続時間および時間のずれ

$t_s$  スキャンサイクル時間  $t_s = 30 \text{ ms}$

### 13.5 検出距離

#### 防護フィールド検出距離

有効防護フィールド検出距離は、設定されている対象物分解能によって異なります。

表 39: 防護フィールド検出距離

分解能	防護フィールド検出距離
≥ 70 mm	3.00 m
60 mm	2.60 m
50 mm	2.15 m
40 mm	1.60 m
30 mm	1.25 m
20 mm	1.25 m

#### 参照輪郭フィールドの検出距離

参照輪郭フィールドの有効検出距離は、有効防護フィールド検出距離と同様です。

#### 輪郭検出フィールドの検出距離

輪郭検出フィールドの有効検出距離は、有効防護フィールド検出距離と同様です。

#### 警告フィールド幅および距離測定範囲

非安全関連アプリケーション（警告フィールド、測定データ出力）では、セーフティレーザスキャナは最大防護フィールド検出距離より大きい検出距離を提供します。以下の表では、検出対象の対象物の大きさと反射率に対する要件を希望する検出距離と関連させて表示しています。条件が良好であれば、多くの場合これより小さな対象物サイズや小さな反射率でも希望する検出距離を達成することができます。

警告フィールドでは、検出距離は 10 m に制限されています。

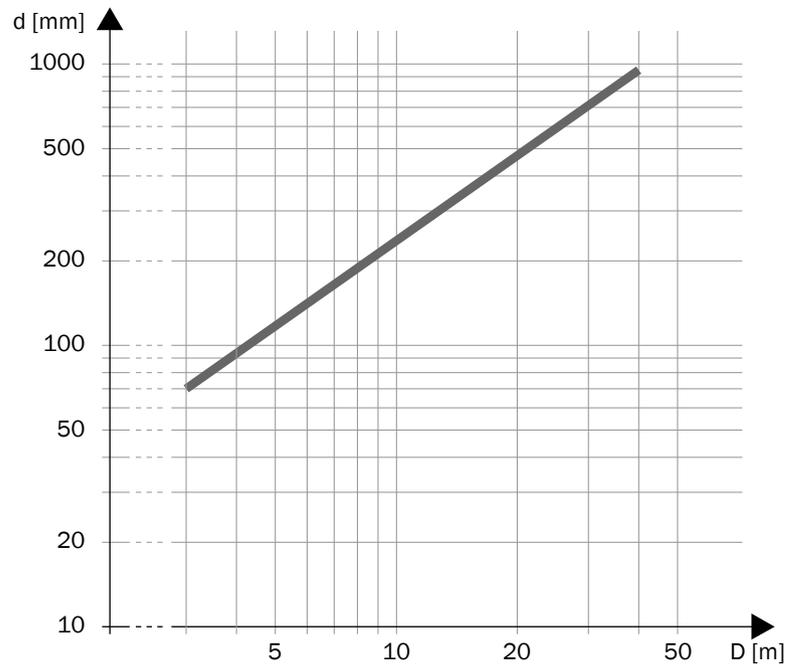


図 57: 測定データ出力の検出距離と対象物サイズ

d 必要な最小対象物サイズ [mm]  
 D 検出距離 [m]

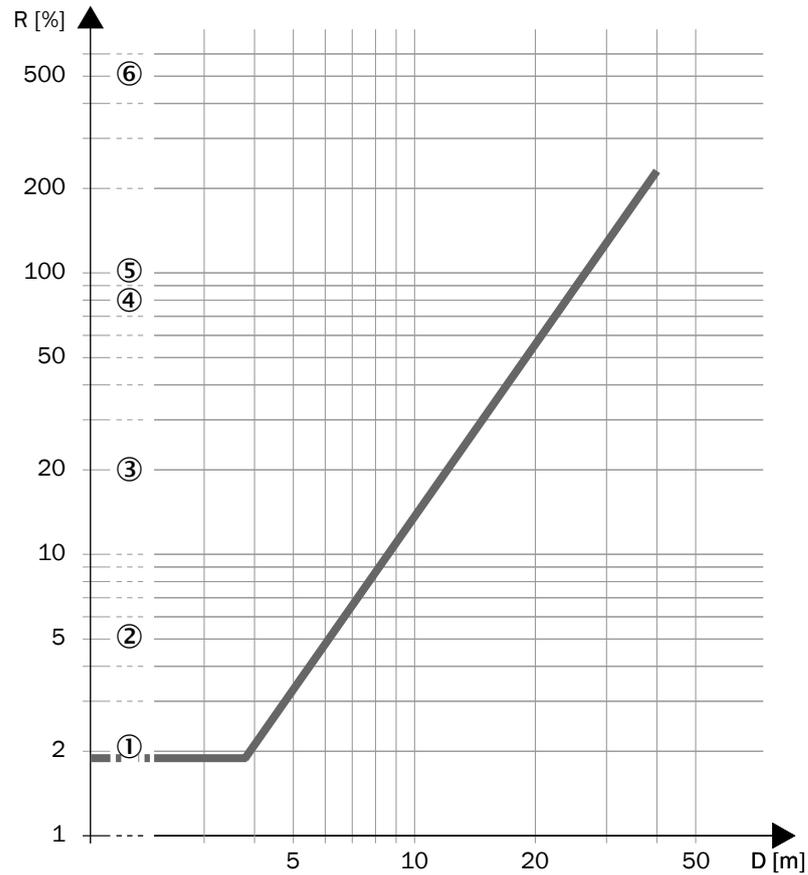


図 58: 測定データ出力の検出距離および必要な反射率

- R 必要な最小反射率 [%]  
 D 検出距離 [m]  
 ① 黒靴の革  
 ② 艶消し仕上げの黒色塗装  
 ③ 灰色のカートン  
 ④ 筆記用紙  
 ⑤ 白い石膏  
 ⑥ リフレクタ > 2,000%、反射テープ > 300%<sup>6)</sup>

### 13.6 寸法図

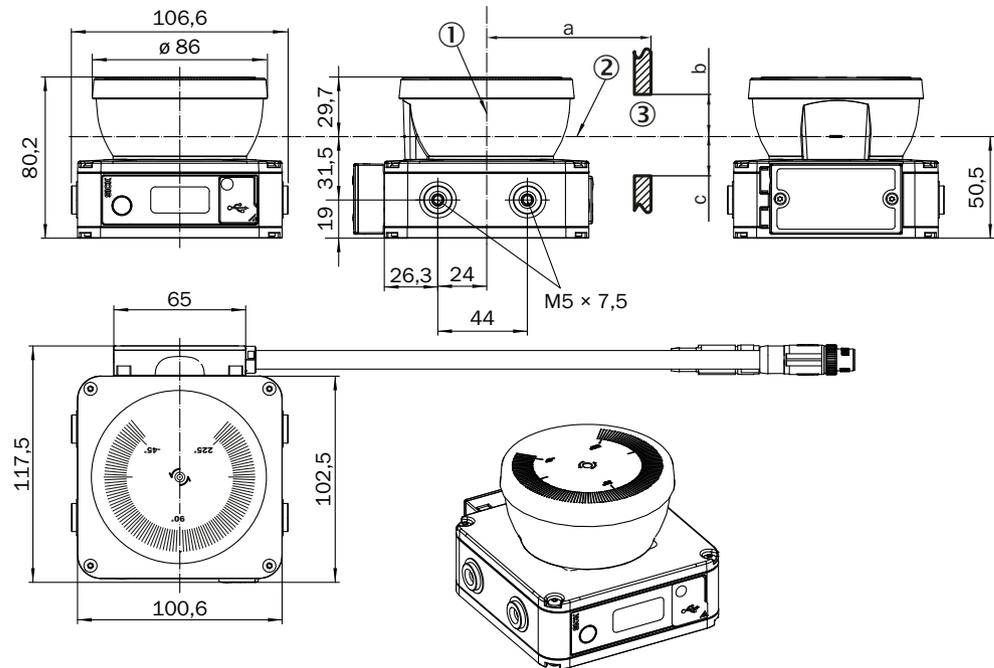


図 59: 寸法図

寸法の単位 [mm]

- ① ミラー回転軸  
 ② スキャン面  
 ③ レーザ投受光面
- a: レーザ投受光面長さ
  - b: スキャン面上の最低高さ
  - c: スキャン面下の最低高さ

#### 必要なレーザー投受光面

カバーパネル内などに機器を取り付ける場合は、レーザー光線が妨げられることなく投射されることを確認する必要があります。さらに、反射したレーザー光線は、妨げられることなく機器に到達しなければなりません。このため、レーザー投受光面の寸法は、十分な大きさでなければなりません。

6) リフレクタまたは鏡面反射する表面では、距離測定がそれより低い反射値を想定して設計されているため、測定値の精度が低下します。

レーザー投受光面に必要な最小高さと最小幅は、とりわけ以下のパラメータに応じて異なります:

- レーザ投受光面の末端におけるスキャンレベルの理想的な平坦性との誤差
- レーザ投受光面末端におけるレーザースポットサイズ
- スキャン面の平坦性またはレーザー投受光面の形状に影響を及ぼす振動

長さ  $a \leq 200$  mm のレーザー投受光面の場合、レーザー投受光面の高さは最低 28 mm となります ( $b, c \geq 14$  mm)。レーザー投受光面の幅は、各フィールドの隣にそれぞれ 16 mm の隙間ができるような大きさでなければなりません。

レーザー投受光面の長さが長い場合 ( $a > 200$  mm)、個別に検討する必要があります。

- ▶ 担当の SICK 代理店までお問い合わせください。

### 14 注文情報

#### 14.1 納入範囲

- システムプラグなしのセーフティレーザスキャナ
- 安全上の注意事項
- 取付説明書
- ダウンロード用の取扱説明書: [www.sick.com](http://www.sick.com)

#### 14.2 注文データ

表 40: 注文データ

タグ名	タイプコード	製品番号
nanoScan3 Core I/O	NANS3-AAAZ30AN1	1100333
nanoScan3 Pro I/O	NANS3-CAAZ30AN1	1100334

セーフティレーザスキャナの動作には、システムプラグが必要です: 参照 "システムプラグ", 134 ページ。

## 15 交換部品

### 15.1 その他の交換部品

表 41: その他の交換部品

製品	製品番号
光学カバー (シールおよびネジを含む)	2111696

## 16 アクセサリー

## 16.1 システムプラグ

表 42: システムプラグ

アクセサリ		接続タイプ	タイプコード	製品番号
機器	製品番号			
nanoScan3 Core I/O	1100333	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグコネクタ付きケーブル、供給電圧および入出力用、長さ: 300 mm<sup>1)</sup></li> </ul>	NANSX-AAABZZZZ1	2105106
	1100333	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラグコネクタ付きケーブル、供給電圧および入出力用、長さ: 300 mm<sup>1)</sup></li> <li>プラグコネクタ付きケーブル、ネットワーク接続用、長さ: 250 mm<sup>2)</sup></li> </ul>	NANSX-AAABAEZZ1	2104949
nanoScan3 Pro I/O	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用プラグコネクタ付きケーブル、長さ: 300 mm<sup>3)</sup></li> </ul>	NANSX-AAACZZZZ1	2105107
	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用プラグコネクタ付きケーブル、長さ: 300 mm<sup>3)</sup></li> <li>ネットワーク接続用プラグコネクタ付きケーブル、長さ: 250 mm<sup>2)</sup></li> </ul>	NANSX-AAACAEZZ1	2104860
	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用オープンエンドケーブル、長さ: 880 mm<sup>3)</sup></li> </ul>	NANSX-AACCZZZZ1S01	2128781
	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用オープンエンドケーブル、長さ: 2 m<sup>3)</sup></li> </ul>	NANSX-AACCZZZZ1	2105109
	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用オープンエンドケーブル、長さ: 880 mm<sup>3)</sup></li> <li>ネットワーク接続用プラグコネクタ付きケーブル、長さ: 250 mm<sup>2)</sup></li> </ul>	NANSX-AACCAEZZ1S01	2128780
	1100334	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給電圧および入出力用オープンエンドケーブル、長さ: 2 m<sup>3)</sup></li> <li>ネットワーク接続用プラグコネクタ付きケーブル、長さ: 250 mm<sup>2)</sup></li> </ul>	NANSX-AACCAEZZ1	2105108

1) 曲げ半径 (固定配線の場合)  $\geq 30$  mm、曲げ半径 (柔軟な配線の場合)  $\geq 56$  mm

2) 曲げ半径 (固定配線の場合)  $\geq 26$  mm、曲げ半径 (柔軟な配線の場合)  $\geq 51$  mm

3) 曲げ半径 (固定配線の場合)  $\geq 46$  mm、曲げ半径 (柔軟な配線の場合)  $\geq 92$  mm

## 16.2 その他のアクセサリ

適切なアクセサリは [www.sick.com](http://www.sick.com) から入手可能です。検索フィールドに製品番号を入力してください (製品番号は、銘板の「Ident. no.」欄または「P/N」欄を参照)。すべての適切なアクセサリは製品ページのタブ「アクセサリ」に記載されています。

## 17 用語集

AGV	無人搬送車
CoLa 2	CoLa 2 (Command Language 2) は、SICK のプロトコルです。このプロトコルによりクライアント (コントローラ、コンピュータなど) は、ネットワーク (TCP/IP) または USB 経由で適切な SICK センサにアクセスできます。
EDM	External device monitoring: 外部デバイスモニタリング
ESPE	電氣的検知保護設備
OSSD	出力信号スイッチング装置: 危険動作を停止させるために使用する防護装置の信号出力。  OSSD は安全関連のスイッチング出力です。各 OSSD は周期的に正常に起動するかどうかテストされます。OSSD は常に切り替わり、安全上の理由によりデュアルチャンネルで評価されなければなりません。一緒に切り替わり、一緒に評価される 2 つの OSSD が、OSSD ペアを形成します。
PFH <sub>D</sub>	Probability of dangerous failure per hour: 1 時間当たりの危険側故障確率
PL	パフォーマンスレベル (ISO 13849)
RSSI	Received Signal Strength Indicator (RSSI): 受信信号の強度インジケータ。値がより高いほど、受信が良好であることを示しています。物理量と表示された RSSI の間に普遍的な関係はありません。
SIL	Safety integrity level: 安全度水準
SILCL	SIL claim limit: SIL 付与限界。IEC 62061 の旧バージョンにおける名称。2021 年以降のバージョンでは SIL に置き換わります。
インクリメンタルエンコーダ	インクリメンタルエンコーダは、動きに比例して電気パルスを生成します。このパルスから、速度や移動した経路など、様々な物理量を導き出すことができます。
オフ状態	制御されている機械の危険状態を停止させ、機械の起動を防止する防護装置の出力の状態 (例えば機械がシャットダウンし、そのままの状態を維持するために OSSD の電圧は LOW) を指しています。
オン状態	制御されている機械の動作を許可する ESPE の出力の状態 (機械が動作できるように OSSD の電圧は HIGH) を指しています。
スキャンサイクル時間	スキャンサイクル時間とは、センサが検出エリアを完全にスキャンするために必要な時間のことです。  例: セーフティレーザスキャナのミラーが 1 回転するために必要な時間。
スタティックコントロール入力	スタティックコントロール入力は、各チャンネルの状態を値 0 または 1 として評価するデュアルチャンネルの制御入力です。1 つのまたは複数のスタティックコントロール入力の信号状態は、固有の信号パターンを生じます。この信号パターンは、モニタリングケースを有効にします。
ダイナミックコントロール入力	ダイナミックコントロール入力は、単一チャンネルのコントロール入力で、時間あたりのパルス数を評価します。ダイナミックコントロール入力には、1 台のインクリメンタルエンコーダを接続することができます。インクリメンタルエンコーダは、AGV の速度などを検出します。2 つ目のコントロール入力と併用すると、速度に応じて異なるモニタリングケース間を切り替えるために、ダイナミックコントロール入力を使用することができます。

フィールドセット	<p>フィールドセットは、1つまたは複数のフィールドで構成されています。フィールドセットの複数フィールドは同時に監視されます。</p> <p>1つのフィールドセットには、防護フィールドや警告フィールドなど、数種類のフィールドタイプが含まれていることがあります。</p>
モニタリングケース	<p>モニタリングケースは、センサに機械状態を信号で知らせます。通常、各モニタリングケースには、1つのフィールドセットが割り当てられます。</p> <p>センサは、現在の機械状態の定義された信号を受信します。信号が変化した場合は、センサは新しい機械状態に割り当てられているモニタリングケースとフィールドセットを有効にします。</p>
リセット	<p>防護装置が停止命令を発した場合、リセット装置が操作され、機械が第2ステップで再起動されるまで、停止状態が維持されなければなりません。</p> <p>リセットすると、防護装置は停止命令を発した後、再び監視状態に戻ります。リセットによって防護装置の起動インターロックも再起動インターロックも終了するため、機械を第2ステップで再起動することができます。</p> <p>リセットは、すべての安全機能と保護装置が機能している場合にのみ操作可能でなければなりません。</p> <p>防護装置のリセット自体が動作や危険状態を生じさせてはなりません。機械は、リセットされた後、別の起動命令によって初めて起動することが許されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 手動リセットは別の手動操作装置によって、例えばリセットボタンを介して行われます。</li> <li>• 防護装置による自動リセットは、以下の条件のうちの1つに当てはまれる特別な場合にのみ許可されます： <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 防護装置が起動することなく人物が危険エリアに存在できることがあってはなりません。</li> <li>◦ リセット時およびリセット後に、人物が危険エリアに留まっていないことを保証しなければなりません。</li> </ul> </li> </ul>
リトリフレクタ	<p>リトリフレクタは、リトリフレクタの方向にほぼ影響を受けることなく光源の方向に光を反射させます。</p>
安全機能	<p>機能が停止すると、すぐにリスクが高まる可能性のある機械の機能。(ISO 12100)</p>
安全出力	<p>安全出力は安全関連の情報を出力します。</p> <p>安全出力には OSSD または安全関連ネットワーク内の安全関連情報などがあります。</p>
応答時間	<p>防護装置の応答時間は、センサを応答させるイベント発生から、防護装置のインタフェースで遮断信号が提供されるまでの最大時間です (例えば OSSD のオフ状態)。</p>
外部デバイスモニタリング	<p>外部デバイスモニタリング (EDM) は、下流の電磁接触器の状態を監視します。</p> <p>外部デバイスモニタリングを使用する前提条件は、機械をオフにするために強制的に作動される電磁接触器が使用されていることです。強制ガイド式の電磁接触器の補助接点が外部デバイスモニタリングに接続されている場合は、OSSD をオフにした時に電磁接触器が正しく切り替わるかどうかを外部デバイスモニタリングが点検します。</p>
危険エリア	<p>危険エリアとは、人物が危険にさらされる機械の内部および周辺すべての領域を指しています。(ISO 12100)</p>

危険状態	<p>怪我に至る可能性のある機械または設備の状態を意味します。規定に従って使用すれば、防護装置によりこの危険が回避されます。</p> <p>本文書の図では、機械の危険状態は常に機械部品の動作として示されます。実際の現場では、以下のような様々な危険状態が存在し得ます:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 機械動作</li> <li>• 電流を通す部品</li> <li>• 可視または不可視光線</li> <li>• 複数の危険の組み合わせ</li> </ul>
起動インターロック	<p>起動インターロックは、電氣的検知保護設備 (ESPE) の供給電圧が投入されたり、切断後に再投入されたりした場合に、機械が自動的に起動するのを防止します。</p>
警告フィールド	<p>警告フィールドは、防護フィールドより広い範囲を監視します。警告フィールドによって簡単なスイッチング機能をトリガさせることができます。例えば人物が接近した場合、その人物が防護フィールドに立ち入る前に警告灯または音響信号を発することができます。</p> <p>警告フィールドを安全関連のアプリケーションに利用することは禁じられています。</p>
再起動インターロック	<p>再起動インターロックは、例えば機械作動中に防護装置が応答した後や機械の作動モードの変更に、自動的に機械が起動するのを防ぎます。</p> <p>再起動インターロックは、防護装置またはセーフティコントローラに実装することができます。</p> <p>機械を再始動させるには、例えばリセットボタンを使用して、防護装置をリセットさせるコマンドを出す必要があります。</p>
制御入力	<p>制御入力は、機械や制御装置などから信号を受信します。防護装置はこの方法により、例えばモード切替時に機械条件に関する情報を取得します。防護装置が適切に構成されている場合、最新のモニタリングケースを有効にします。</p> <p>制御入力の情報は、確実に伝送されなければなりません。これには通常、少なくとも2つの個別のチャンネルが使用されます。</p> <p>制御入力は、機器によってはスタティックコントロール入力またはダイナミックコントロール入力として実現することができます。</p>
電氣的検知保護設備	<p>電氣的検知保護設備とは、人物や身体の一部の安全関連検出を行う機器または機器のシステムです。</p> <p>この保護設備は、人身傷害の危険性が潜む機械や設備周囲の人物を保護します。人物が危険な状態に曝される前に、機械または設備を安全な状態に移行させます。</p> <p>例: セーフティライトカーテン、セーフティレーザスキャナ。</p>
汎用 I/O	<p>汎用 I/O は、汎用入力または汎用出力として設定することができます。</p>
汎用出力	<p>汎用出力の機能は設定可能です。利用できる機能は機器に応じて異なります。リセットなど可能な信号: リセット要求、汚れ警告。</p>
汎用入力	<p>汎用入力は、機器に応じて防護装置のリセット、外部デバイスモニタリング (EDM)、スタンバイモードまたは機器再起動などに使用できます。汎用入力を通じてスタンバイモードを有効にした場合、スタンバイモードを安全関連のアプリケーションに利用することは禁じられています。さらに特定の汎用入力は、スタティックコントロール入力として、ペアで利用できません。</p>

分解能	能動的光電保護装置の分解能 (センサ検出能力) とは、対象物が検出されるための最小サイズです。
防護フィールド	防護フィールドとは、メーカーが定義したテストヘッドが電気的見地保護設備 (ESPE) によって検出される範囲です。電気的検知保護設備が防護フィールド内に対象物を検出すると、直ちに関連する安全出力がオフ状態に切り替わります。例えば、機械または車両を停止させるなど、危険状態を終了させるために、この信号を利用できます。
輪郭検出フィールド	輪郭検出フィールドは、周囲環境の輪郭を監視します。電気的検知保護設備は、ドアまたはフラップが開いているために輪郭が設定された基準と一致していないなどの場合に、関連する安全出力をオフ状態に切り替えます。
輪郭参照フィールド	参照輪郭フィールドは、周囲環境の輪郭を監視します。セーフティレーザスキャナは、例えばセーフティレーザスキャナの取り付け状況が変更されたことなどにより、輪郭が設定された基準と一致しない場合に、すべての安全出力をオフ状態に切り替えます。  国内規格および国際規格では、セーフティレーザスキャナを垂直モードで危険個所防護やアクセス防護に使用する場合、参照輪郭を監視することを要求または推奨しています。

## 18 付録

### 18.1 適合性および証明書

[www.sick.com](http://www.sick.com) には、製品の適合宣言書、証明書と最新の取扱説明書が用意されています。弊社ホームページへのアクセス後、検索フィールドに製品番号を入力してください (製品番号は銘板の「P/N」または「Ident. no.」フィールドを参照)。

#### 18.1.1 EU 適合宣言書

##### 抜粋

製造元を代表する署名者は、製品が次の EU 指令の規定 (該当するすべての変更を含む) に従っていること、また製品が EU 適合宣言書に記載されている規格や技術的仕様に基いていることを宣言します。

- ROHS DIRECTIVE 2011/65/EU
- EMC DIRECTIVE 2014/30/EU
- MACHINERY DIRECTIVE 2006/42/EC

#### 18.1.2 UK 適合宣言書

##### 抜粋

The undersigned, representing the following manufacturer herewith declares that this declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. The product of this declaration is in conformity with the provisions of the following relevant UK Statutory Instruments (including all applicable amendments), and the respective standards and/or technical specifications have been used as a basis.

- Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
- Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
- Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

### 18.2 規格に関する注意事項

SICK のインフォメーションには規格が指定されています。この表は、同一または類似する内容を持つ地域の規格を示しています。すべての規格がすべての製品に適用されるわけではありません。

表 43: 規格に関する注意事項

規格	規格 (地域)
	中国
IEC 60068-2-6	GB/T 2423.10
IEC 60068-2-27	GB/T 2423.5
IEC 60204-1	GB/T 5226.1
IEC 60529	GB/T 4208
IEC 60825-1	GB 7247.1
IEC 61131-2	GB/T 15969.2
IEC 61140	GB/T 17045
IEC 61496-1	GB/T 19436.1
IEC 61496-2	GB/T 19436.2
IEC 61496-3	GB 19436.3
IEC 61508	GB/T 20438

規格	規格 (地域)
	中国
IEC 62061	GB 28526
ISO 13849-1	GB/T 16855.1
ISO 13855	GB/T 19876

## 18.3 ライセンス

SICK では、フリーライセンスの下で著作権者によって公開されているオープンソースソフトウェアを使用しています。特に、以下のライセンスタイプを使用しています: GNU 一般公衆利用許諾契約書 (GLP バージョン 2、GPL バージョン 3)、GNU 劣等一般公衆利用許諾 (LGPL)、MIT ライセンス、zlib ライセンスおよび BSD ライセンスから派生したライセンス。

このプログラムは、一般的な使用を目的として提供されていますが、一切の保証はありません。保証の免責事項は、商品適格性または特定の目的に対するプログラムの適格性の暗黙の保証にも及ぶものとします。

詳細情報は、GNU 一般公衆利用許諾契約書をご覧ください。完全なライセンス文書は [www.sick.com/licensetexts](http://www.sick.com/licensetexts) をご覧ください。ご要望に応じて、ライセンス文書は印刷文書としても提供しています。

## 18.4 コミッショニングおよび試運転のためのチェックリスト

**電氣的検知保護設備 (ESPE) の設置に関する製造者または供給者のためのチェックリスト**

下記のリストに挙げられている点は少なくとも最初のコミッショニングの際には存在していなければなりません、用途に応じてその要件を製造者または供給者が点検する必要があります。

このチェックリストは、機械のドキュメントが置かれている場所に保管し、検査を行うたびに参照できるようにしなければなりません。

このチェックリストは、コミッショニングおよび専門家による定期点検の代わりにはなりません。

ガイドラインおよび規格に基づく安全規則は本機に適用可能か？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
適用された指令と規格は、適合宣言書に記載されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
防護装置は ISO 13849-1 / IEC 62061 に基づいて要求される PL/SIL および PFHd、さらに IEC 61496-1 に基づいて要求されるタイプに適合していますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
危険エリアまたは危険箇所へのアクセスは ESPE の防護フィールドを通過してのみ可能になっているか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
危険エリアまたは危険箇所の防護では、防護なしで危険エリア内に留まることを防止する対策 (機械的な背後侵入防止)、または人の存在を監視する対策 (防護装置) が講じられ、これらの装置は取り外せないように保護されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
この ESPE の上部、下部、周囲から到達することを防止する追加の機械的な防護対策および不正操作からの保護がなされていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
機械の最大シャットダウンや停止時間が測定、特定されており、(機械や機械のドキュメントで) 文書化されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
ESPE から最も近い危険箇所への距離が守られるべき最小距離以上となっているか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
ESPE 機器が適切に取り付けられており、方向調整後にずれないように固定されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
電氣的なショックに必要な保護対策は、有効ですか (保護クラス)？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
防護装置 (ESPE) をリセットする、または機械を再起動するための制御装置が備えられ、正しく設置されていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
ESPE の出力 (OSSD またはネットワーク経由の安全出力) は、ISO 13849-1 / IEC 62061 に準拠して要求される PL/SIL に従って組み込まれていますか？また、この組み込みは回路図に準拠していますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
防護機能は、このドキュメントのテスト・ノート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"/>
設定可能な各運転モードで、指定されている防護機能が有効ですか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
ESPE によってアクティブ化されるスイッチング装置 (コンタクタ、バルブなど) はモニターされていますか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
危険状態の最中、ESPE は常に有効であるか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>
ESPE のスイッチを切ったとき、運転モードのスイッチを切ったとき、または別の防護装置に切り替えたとき、発生した危険状態が停止したか？	はい <input type="checkbox"/> いい え <input type="checkbox"/>

19 図一覧

1.	レーザ機器クラス 1.....	10
2.	SICK Product ID.....	13
3.	装置の概要.....	13
4.	タイムオブフライト測定原理.....	14
5.	光パルスは、1つのエリアをスキャンします。.....	15
6.	危険エリア防護: 危険エリアに存在している人物の検出.....	17
7.	危険箇所防護: 手の検出.....	18
8.	アクセス防護: 危険エリアへのアクセス時に人物を検出.....	18
9.	移動型危険エリア防護: 車両に接近する人物の検出.....	19
10.	潜り抜けを阻止する.....	21
11.	乗り越えを阻止する.....	21
12.	無防護エリア.....	22
13.	開口部前の防護フィールドの突出.....	24
14.	参照輪郭フィールドの許容帯域 (防護された開口部内の防護フィールド、防護された開口の縁=参照輪郭).....	25
15.	水平なスキャン面を持つ定置型アプリケーション.....	27
16.	スキャン面が低い場合の上からの手侵入防止 (寸法単位 mm).....	28
17.	スキャン面が高い場合の上からの手侵入防止 (寸法単位 mm).....	29
18.	ふくらはぎの高さのスキャン面.....	30
19.	壁から防護フィールドまでの距離.....	31
20.	危険箇所防護を行うための垂直モードによる定置型アプリケーション.....	32
21.	アクセス防護を行うための垂直モードによる定置型アプリケーション.....	34
22.	危険エリア防護を行うための水平モードによる移動型アプリケーション.....	35
23.	下のすき間不足の一括割増分.....	36
24.	下のすき間不足に対する最低割増分.....	37
25.	車両速度に応じた停止距離.....	37
26.	推奨される取付高さ.....	39
27.	逆に取り付ける場合の推奨される取付高さ.....	39
28.	OSSD ペアのデュアルチャンネルの個別接続.....	41
29.	負荷と防護装置との間の電位差なし.....	42
30.	再起動インターロックの動作原理 (1): 防護フィールドには人物がいない、機械は動作中.....	46
31.	再起動インターロックの動作原理 (2): 防護フィールドの人物が検出された、安全出力はオフ状態.....	46
32.	再起動インターロックの動作原理 (3): 人物が危険エリアに内にいる、防護フィールド内では検出されない、安全出力は引き続きオフ状態.....	47
33.	再起動インターロックの動作原理 (4): 機械の再始動前にはリセットボタンを押さなければなりません。.....	47
34.	セーフティレーザスキャナの取り付け.....	54
35.	接続ケーブル (オスコネクタ、M12、8ピン、Aコード).....	55
36.	接続ケーブル (オスコネクタ、M12、17ピン、Aコード).....	56
37.	ネットワーク接続部割り当て (メスコネクタ、M12、4ピン、Dコード).....	59
38.	ソフトウェアの操作要素.....	62
39.	構成.....	64
40.	概要.....	67
41.	参照輪郭フィールド.....	73
42.	フィールドエディタ.....	74
43.	座標によるフィールドの編集.....	79
44.	監視不可能なエリア.....	80
45.	入力/出力、ローカル.....	82
46.	モニタリングケース.....	86
47.	シミュレーション.....	91
48.	データ出力.....	92
49.	レポート.....	95

50. 光学カバーの取付ネジ.....	108
51. エラー表示.....	113
52. データレコーダ.....	116
53. イベント履歴.....	117
54. メッセージ履歴.....	119
55. オフ切替テスト.....	127
56. OSSD におけるオフ切替テストの持続時間および時間のずれ.....	128
57. 測定データ出力の検出距離と対象物サイズ.....	129
58. 測定データ出力の検出距離および必要な反射率.....	129
59. 寸法図.....	130

## 20 表のリスト

1.	本取扱説明書の対象グループと選抜した項.....	8
2.	フィールドデータとその機能.....	16
3.	補完的評価時のコントロール入力のチャンネルの状態.....	43
4.	2組の入力ペアを含む 1-of-N 評価での真理値 (例).....	43
5.	ネットワークサービスとポート.....	48
6.	8 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブルのピン割当て.....	56
7.	17 ピンの M12 プラグコネクタ付き接続ケーブルのピン割当て.....	56
8.	オープンエンドケーブルのピン割り当て、コア 17 本.....	58
9.	ネットワーク接続部割り当て.....	59
10.	ユーザグループ.....	63
11.	Safety Designer 内のタイプコード.....	65
12.	推奨されるマルチサンプリング回数.....	71
13.	ツールバーのボタン.....	75
14.	フィールドタイプの色.....	76
15.	各種フィールドセット用ボタン.....	76
16.	フィールドセットテンプレートの管理.....	77
17.	背景画像.....	77
18.	フィールドエディタの設定.....	78
19.	領域をマスク.....	80
20.	グローバルフィールド形状の設定.....	81
21.	フィールドの提案.....	81
22.	必要な入力遅延時間の経験値.....	87
23.	Show/hide preset for specified cutoff behavior.....	90
24.	ボタン.....	99
25.	ステータス LED.....	102
26.	ステータス情報の概要.....	103
27.	エラータイプ.....	113
28.	データレコーダ.....	116
29.	メッセージ履歴の印刷またはエクスポート.....	119
30.	機能範囲.....	121
31.	リビジョン.....	121
32.	特徴.....	122
33.	安全規格パラメータ.....	122
34.	インタフェース.....	122
35.	電気データ.....	123
36.	機械的仕様.....	125
37.	環境データ.....	125
38.	その他のデータ.....	126
39.	防護フィールド検出距離.....	128
40.	注文データ.....	132
41.	その他の交換部品.....	133
42.	システムプラグ.....	134
43.	規格に関する注意事項.....	139





**Australia**

Phone +61 (3) 9457 0600  
1800 33 48 02 – tollfree  
E-Mail sales@sick.com.au

**Austria**

Phone +43 (0) 2236 62288-0  
E-Mail office@sick.at

**Belgium/Luxembourg**

Phone +32 (0) 2 466 55 66  
E-Mail info@sick.be

**Brazil**

Phone +55 11 3215-4900  
E-Mail comercial@sick.com.br

**Canada**

Phone +1 905.771.1444  
E-Mail cs.canada@sick.com

**Czech Republic**

Phone +420 234 719 500  
E-Mail sick@sick.cz

**Chile**

Phone +56 (2) 2274 7430  
E-Mail chile@sick.com

**China**

Phone +86 20 2882 3600  
E-Mail info.china@sick.net.cn

**Denmark**

Phone +45 45 82 64 00  
E-Mail sick@sick.dk

**Finland**

Phone +358-9-25 15 800  
E-Mail sick@sick.fi

**France**

Phone +33 1 64 62 35 00  
E-Mail info@sick.fr

**Germany**

Phone +49 (0) 2 11 53 010  
E-Mail info@sick.de

**Greece**

Phone +30 210 6825100  
E-Mail office@sick.com.gr

**Hong Kong**

Phone +852 2153 6300  
E-Mail ghk@sick.com.hk

**Hungary**

Phone +36 1 371 2680  
E-Mail ertebsites@sick.hu

**India**

Phone +91-22-6119 8900  
E-Mail info@sick-india.com

**Israel**

Phone +972 97110 11  
E-Mail info@sick-sensors.com

**Italy**

Phone +39 02 27 43 41  
E-Mail info@sick.it

**Japan**

Phone +81 3 5309 2112  
E-Mail support@sick.jp

**Malaysia**

Phone +603-8080 7425  
E-Mail enquiry.my@sick.com

**Mexico**

Phone +52 (472) 748 9451  
E-Mail mexico@sick.com

**Netherlands**

Phone +31 (0) 30 204 40 00  
E-Mail info@sick.nl

**New Zealand**

Phone +64 9 415 0459  
0800 222 278 – tollfree  
E-Mail sales@sick.co.nz

**Norway**

Phone +47 67 81 50 00  
E-Mail sick@sick.no

**Poland**

Phone +48 22 539 41 00  
E-Mail info@sick.pl

**Romania**

Phone +40 356-17 11 20  
E-Mail office@sick.ro

**Singapore**

Phone +65 6744 3732  
E-Mail sales.gsg@sick.com

**Slovakia**

Phone +421 482 901 201  
E-Mail mail@sick-sk.sk

**Slovenia**

Phone +386 591 78849  
E-Mail office@sick.si

**South Africa**

Phone +27 10 060 0550  
E-Mail info@sickautomation.co.za

**South Korea**

Phone +82 2 786 6321/4  
E-Mail infokorea@sick.com

**Spain**

Phone +34 93 480 31 00  
E-Mail info@sick.es

**Sweden**

Phone +46 10 110 10 00  
E-Mail info@sick.se

**Switzerland**

Phone +41 41 619 29 39  
E-Mail contact@sick.ch

**Taiwan**

Phone +886-2-2375-6288  
E-Mail sales@sick.com.tw

**Thailand**

Phone +66 2 645 0009  
E-Mail marcom.th@sick.com

**Turkey**

Phone +90 (216) 528 50 00  
E-Mail info@sick.com.tr

**United Arab Emirates**

Phone +971 (0) 4 88 65 878  
E-Mail contact@sick.ae

**United Kingdom**

Phone +44 (0)17278 31121  
E-Mail info@sick.co.uk

**USA**

Phone +1 800.325.7425  
E-Mail info@sick.com

**Vietnam**

Phone +65 6744 3732  
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at [www.sick.com](http://www.sick.com)

