

SE9Z-B1450



# Safety Laser Scanner

## SE1L形

## セーフティレーザスキャナ

### ユーザーズマニュアル



IDEC 株式会社

---

# 目次

1. はじめに .....	1
1.1 本マニュアルについて .....	1
1.2 適用製品 .....	1
1.3 略字 .....	1
1.4 表示および記号 .....	1
1.5 指令および規格 .....	2
1.6 安全上のご注意 .....	2
1.6.1 一般的注意事項 .....	2
1.6.2 使用環境 .....	3
1.6.3 設置 .....	3
1.6.4 配線 .....	4
1.6.5 設定 .....	4
1.6.6 テストおよびメンテナンス .....	4
1.7 同梱品 .....	5
1.8 オプション .....	6
1.8.1 L字型取付金具（形番：SE9Z-HS1-BK01） .....	6
1.8.2 垂直取付金具（形番：SE9Z-HS1-BK02） .....	6
1.8.3 コネクタケーブル .....	6
1.8.4 USB メンテナンスケーブル（形番：HG9Z-XCM42） .....	7
2. 仕様 .....	8
2.1 SE1L-H02LP .....	8
2.2 SE1L コンポーネント .....	10
3. 製品概要 .....	11
3.1 SE1L-H02LP の機能 .....	11
3.2 動作原理 .....	12
3.3 スキャンエリア .....	13
3.3.1 防護領域 .....	13
3.3.2 警告領域 .....	14
3.4 エリアの切り換え .....	15
3.5 OSSD .....	16
3.5.1 OSSD の自己診断機能 .....	16
3.5.2 OSSD 信号と SE1L の状態 .....	17
3.5.2.1 ロックアウト状態 .....	17
3.5.3 OSSD インターロック .....	18
3.5.3.1 オートリスタート .....	18
3.5.3.2 マニュアルリスタート .....	18
3.5.3.3 マニュアルスタート .....	19
3.6 外部機器モニタ (EDM) .....	20
3.7 ミューティング .....	20
3.7.1 ミューティング開始条件 .....	21
3.7.2 ミューティング終了条件 .....	21
3.7.3 ミューティングオーバーライド機能 .....	22
3.8 リファレンスモニタ .....	23
3.8.1 存在検知用途 .....	23
3.8.2 侵入検知用途 .....	24

---

3.9 エリアシーケンス.....	25
3.10 応答時間.....	26
3.11 その他の出力.....	26
3.11.1 Warning 出力 (WARNING1).....	26
3.11.2 Warning 出力 (WARNING2).....	26
3.11.3 Error 出力 (ERR).....	26
3.11.4 Muting 出力 (MUT_OUT).....	26
3.11.5 Ready 出力 (READY).....	26
3.11.6 Reset Request 出力 (RES_REQ).....	26
3.12 表示灯.....	27
3.12.1 LED.....	27
3.12.2 7-セグメントディスプレイ.....	27
4. 応用例.....	28
4.1 存在検知用途 (据え置き型).....	28
4.2 存在検知用途 (移動型).....	31
4.3 侵入検知用途 (全身検出).....	34
4.4 侵入検知用途 (身体の一部検出).....	37
5. 設置.....	39
5.1 外乱光.....	39
5.2 相互干渉.....	40
5.3 高反射率背景.....	41
5.4 検出能力限定区域.....	42
6. 配線.....	43
6.1 配線前のご注意.....	43
6.2 電源.....	43
6.3 リード線色および機能.....	44
6.4 配線例.....	45
6.5 入出力回路.....	46
6.5.1 OSSD 出力回路.....	46
6.5.2 その他の出力回路.....	46
6.5.3 入力回路.....	46
7. SLS Configurator.....	47
7.1 SLS Configurator について.....	47
7.2 推奨環境.....	47
7.3 SLS USB ドライバのインストール.....	48
7.4 SLS Configurator のインストール.....	48
7.5 SLS Configurator の起動.....	49
7.6 アンインストール.....	49
7.7 メインウィンドウの起動.....	50
7.7.1 設定を新規作成.....	51
7.7.2 設定ファイルを開く.....	51
7.7.3 センサから設定を読み出す.....	52
7.8 SLS Configurator のコンポーネント.....	52
7.9 メニューバー.....	53
7.9.1 ファイル.....	53
7.9.2 グラフィックス.....	53
7.9.3 接続.....	54

---

---

7.9.4 モード .....	54
7.9.5 オプション .....	55
7.9.6 言語 .....	56
7.9.7 ヘルプ .....	56
7.10 ツールバー .....	57
7.11 サブパネル .....	58
7.11.1 設定タブ .....	58
7.11.1.1 製品情報 .....	58
7.11.1.2 機能設定 .....	58
7.11.1.3 エリア設定 .....	60
7.11.1.4 エリア設定タブ .....	60
7.11.1.5 表示領域 .....	61
7.11.1.6 描画補助ツールバー .....	62
7.11.1.7 書き込み .....	62
7.11.2 モニタタブ .....	63
7.11.3 レポートタブ .....	64
7.12 SE1L と PC を接続する .....	66
7.13 パスワード .....	67
7.13.1 パスワード変更 .....	67
7.13.2 パスワードを忘れた場合 .....	67
7.14 設定モード .....	68
7.15 機能設定 .....	69
7.16 エリア設定 .....	70
7.16.1 描画ツールによる領域設定 .....	71
7.16.2 数値入力による領域設定 .....	72
7.16.2.1 シングルポイントによる領域編集 .....	73
7.16.2.2 マルチポイントによる領域編集 .....	75
7.16.3 オート設定機能による領域設定 .....	76
7.16.4 リファレンスモニタ機能の設定 .....	77
7.16.5 ミューティング機能の設定 .....	79
7.16.6 SE1L に設定を書き込む .....	81
7.17 プロジェクトを保存 .....	83
7.18 センサから設定を読み出す .....	84
7.19 プロジェクトを開く .....	85
7.20 データ記録 .....	85
8. 点検およびメンテナンス .....	87
8.1 事前動作テスト .....	88
8.2 動作テスト .....	89
8.3 日常点検 .....	90
8.4 定期点検 .....	91
8.5 光学窓の清掃 .....	92
9. トラブルシューティング .....	93
10. 外形寸法 .....	95
10.1 SE1L-H02LP .....	95
10.2 L 字型取付金具 .....	96
10.3 垂直取付金具 .....	97

# 1. はじめに

本マニュアルは、セーフティレーザスキャナSE1L（以下、SE1L）が取り付けられた機械の使用者、または使用者に対して適切なガイドラインを提供することを目的としています。

## 1.1 本マニュアルについて

SE1Lの機能、仕様、設置および取扱い方法、安全措置に関して、本マニュアルに記載しています。

- 設置、操作およびメンテナンスを行う前に本マニュアルをよくお読みになり、ご理解ください。
- SE1Lの使用者は本マニュアルを速やかに参照していただけるように、容易にご利用いただける場所に本マニュアルのコピーを保管してください。
- SE1Lの検出性能に影響を及ぼすため、SE1Lに対する改造は禁止します。検出性能が変わり、致命的な負傷および死亡にいたる恐れがあります。
- SE1Lに対するいかなる改造も保証いたしません。

## 1.2 適用製品

本マニュアルは、下記モデルに関して記載しています。

- SE1L-H02LP

## 1.3 略字

下記の表は、本マニュアルにおける略字について説明しています。

略 字	意 味
AGV	Automated guided vehicle（無人搬送台車）
AOPDDR	Active opto-electronic protective device responsive to diffuse reflection（拡散反射形能動的電光保護装置）
EDM	External device monitoring（外部機器モニタ）
OSSD	Output signal switching device（出力信号開閉器）
MSCE	Machine secondary control element（機械の副制御要素）

## 1.4 表示および記号

本マニュアルでは、安全にご使用いただくための注意事項を次のような表示および記号で示しています。動作中の安全を確保するために、次の表示の指示に必ず従ってください。

表 示	意 味
 <b>Danger</b>	ここに記載されている事項を遵守しない場合、危険な状態、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。
 <b>Caution</b>	ここに記載されている事項を遵守しない場合、危険な状態、致命的な負傷または身体的な損傷にいたる恐れがあります。
<b>Note</b>	正しい操作のための必要事項

## 1.5 指令および規格

SE1L (SE1L-H02LP) は、安全センサとしてTUV SUD Product Service GmbH およびUL/c-UL、FDA (CDRH)から以下の認証を取得しています。

Certification body	Directives/Standards	Details	
TUV SUD	EU directives	Machinery Directive: Directive 2006/42/EC	
		EMC Directive: Directive 2004/108/EC	
	EN standards IEC standards ISO standards	IEC 61496-1:2012 EN 61496-1:2013	Type 3
		IEC 61496-3:2008	Type 3
		IEC 61508 Part1-7:2010	SIL 2
		IEC 62061:2005/A1:2013	SIL 2
		EN ISO 13849-1:2008	Category 3, PLd
IEC 60825-1:2007	Safety of laser products Class 1		
UL/c-UL	UL standards IEC standards ISO standards CSA standards	UL 508:2010	
		ANSI/UL 1998:2008	
		UL 61496-1:2011	Type 3
		IEC 61496-3:2008	Type 3
		IEC 61508 Part1-7:2010	SIL 2
		ISO 13849-1:2006	Category 3, PLd
		CSA C22.2 No.14-10:2011	
FDA (CDRH)		21 CFR Part 1040.10 and 1040.11	Safety of laser products Class 1

## 1.6 安全上のご注意

SE1Lを正しく操作・使用するために、次のガイドラインをよくお読みください。

### 1.6.1 一般的注意事項

- SE1Lは、拡散された放射光を検出することで、設定された防護領域内の物体を検出する AOPDDRです。放射光は回転モータにより設定された防護領域内に照射され、検出物に反射して拡散反射光となり、SE1Lの受光ユニットで検出されます。
- 必ず事前動作テストを行い、SE1Lの機能と性能を確認してください。
- 本マニュアルに記載された仕様範囲内で、SE1Lを使用してください。また、SE1Lの検出性能の低下を防ぐために、必要なメンテナンスを行ってください。
- 保護構造を維持するため、SE1Lの改造・分解は行わないでください。
- 使用者とは、責任を持ちSE1Lを使用する資格を持つ者、また適切な安全に関する訓練を受け、SE1Lを正しく使用できる者を指します。
- 使用責任者は使用者に対して、SE1Lの正しい使い方に関する訓練を継続して行ってください。
- 使用責任者は本マニュアルを理解し、SE1Lに対する適切な動作環境を確保する責任を負わなければなりません。
- SE1Lを安全に関連したシステムに使用する際は、使用責任者はそれぞれの国、州、地域の安全要求事項、規格、規則・規制、法律を遵守する責任を負わなければなりません。
- 物体を検出する性能を検証するために、意図する最小検出幅のテストピースをご用意ください。

- 光学窓の均一汚れにより検出能力が30%以上減衰した場合にエラーとなります。使用者は、光学窓を常に清潔に維持してください。
- SE1Lを取り外している間は、防護領域内の安全を確保するために保護措置を取る必要があります。危険領域への侵入を防止するために、ガードまたはライトカーテンなどの保護材を使用してください。
- SE1Lは産業廃棄物として、または現地の指令に従って廃棄してください。
- 耐電圧試験及び絶縁抵抗試験は行わないでください。電源回路にバリスタが入っており、これらの試験をされるとバリスタが破壊されます。
- 本製品を落下させないでください。本製品の破損や故障の原因となり、性能を保証できません。また、人体に落下した場合は、けがをする恐れがあります。

### 1.6.2 使用環境

- SE1Lの使用環境が仕様範囲内（温度、湿度、振動、光干渉など）であることをご確認ください。
- SE1Lの動作に干渉するような強力な高周波を発生する恐れがある装置の周辺では、SE1Lのご使用と設置はご遠慮ください。
- SE1Lを埃、煙、または腐食性化学物質が存在する環境で使用したり、設置したりしないでください。そのような周囲環境では、検出性能の低下を招く恐れがあります。
- インターロック機能が働いている場合、インターロックをリセットする前に周囲の安全性、特に防護領域内の安全を必ず確認してください。

### 1.6.3 設置

- SE1Lの変位を避けるため、安定した表面または構造の上に設置してください。
- 衝撃や振動によりネジが緩まないようにSE1Lを確実に設置してください（推奨締め付けトルク $3\text{N}\cdot\text{m}$ ）。変位により、意図する防護ができない恐れがあります。
- SE1Lの設置前に、安全距離を決定してください。使用者はSE1Lを設置した後、すべての防護領域においてテストピースを用いて検出動作の確認をしてください（安全距離の詳細については、第4章をご参照ください）。
- SE1Lを設置する際は、危険領域への侵入を防止するために、ガードまたはライトカーテンなどの保護材を使用してください。
- インターロック機能をリセットするスイッチは、防護領域から十分に離れた場所に設置してください。
- 同一検出面に複数のSE1Lを設置した場合には、相互干渉が生じる恐れがあります。第5章の相互干渉対策をご参照ください。
- SE1Lの設置やメンテナンスに必要な空間を確保してください。
- SE1Lの検出性能を損ないますので、光学窓の前をガラスや透明カバーなどで覆わないでください。
- SE1Lは初期設定を行わないと動作しませんので、設定を行ってください。
- 最小検出幅は距離によって変わります。詳細については第2章をご参照ください。
- OSSD信号の応答時間を遅らせることでSE1Lの安定性が向上しますが、移動する物体に対しては検出性能が減少します。この機能をご使用になる前に、使用に伴うリスクアセスメントを行ってください。

---

#### 1.6.4 配線

- 配線を行う場合は、必ず全ての電源を切ったうえで行ってください。
- コンバータ電源を使用する場合、以下の要求事項を満足する電源を使用してください。
  - a) 定格出力電圧がDC 24V±10% (SELV回路, 過電圧カテゴリII) 以内であること。
  - b) 1次回路と2次回路間が強化絶縁または二重絶縁であること。
  - c) 出力保持時間が20ms以上であること。
  - d) 電源はそれぞれの国、州、地域の電気安全に関する要求項目、および電磁両立性 (EMC) に関する規制を遵守していること。
- SE1Lの全ての入出力線は電力線、高電圧ケーブルから離して配線してください。
- 安全に関連する機械またはシステムを制御するために、OSSD出力をご使用ください。WARNING信号は非安全信号のため、安全関連に使用しないでください。
- 専用のケーブル以外使用しないでください(第6章参照)。
- OSSD出力線と安全に関連する機械またはシステムとの接続には、専用ケーブルを使用し、ケーブルを中継しないでください。

#### 1.6.5 設定

- 安全機能の設定は、パスワードで保護されています。使用責任者、または使用者のみが設定できるようにしてください。
- SE1L使用前に事前動作テストを行い、設定の検証を行ってください。
- 使用者は設定の変更を記録してください。SLS Configuratorのレポート機能を利用できます(第7章参照)。

#### 1.6.6 テストおよびメンテナンス

- 使用者は本マニュアルのチェックリストに基づいて、次のテストおよびメンテナンスを行ってください(第8章参照)。
    - a) 事前動作テスト
    - b) 動作テスト
    - c) 日常点検
    - d) 定期点検
- このチェックリストは、テストおよびメンテナンスを行う際の必要最小限のガイドラインです。使用者は、運用に必要な追加のテストおよびメンテナンスを行ってください。
- 万一、テスト中に異常が発生した場合は、機械を停止させてください。
  - 光学窓が汚染された場合は光学窓を清掃し、破損した場合は修理に出してください。

## 1.7 同梱品

同梱品は以下のものから成ります。

- a) SE1L ×1



- b) 取扱説明書 ×1



- c) 設定ソフトCD ×1



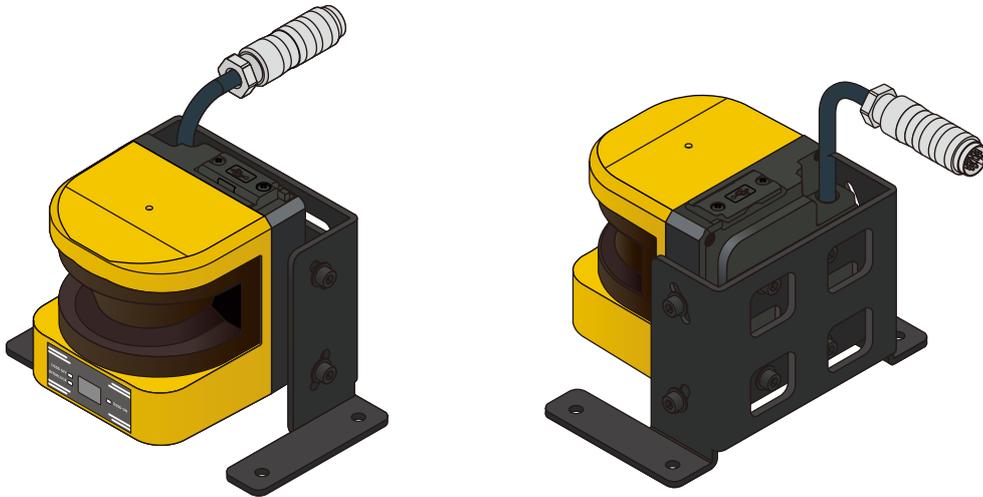
このCDには以下のファイルが入っています。

- setup.exe
- IDEC\_SLSConfiguratorSetup\_JP.msi
- SLS\_USB\_Driver.inf
- SE9Z-B1449-\*.pdf
- SE9Z-B1450-\*.pdf
- .NET framework 関連ファイル

## 1.8 オプション

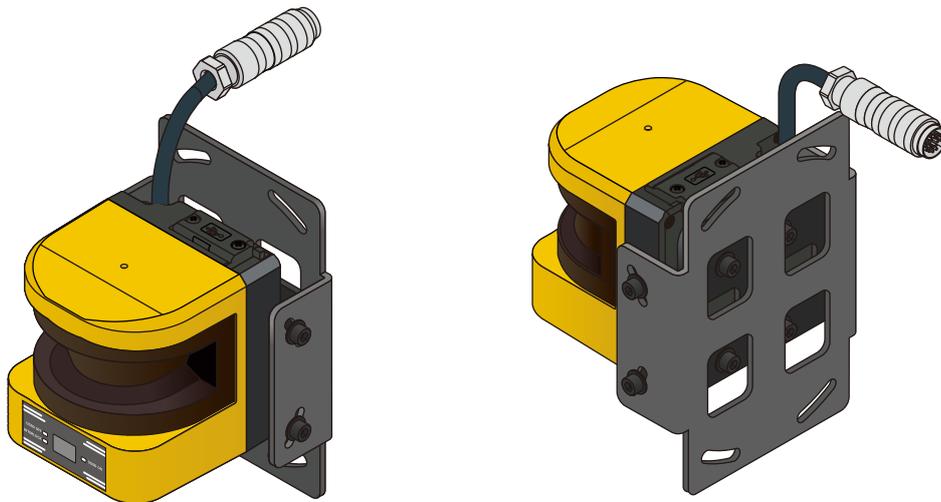
### 1.8.1 L字型取付金具 (形番: SE9Z-HS1-BK01)

このブラケットは、設置時にSE1Lの水平方向の取り付け角度を変更できます。特に、SE1Lを複数台使用されている場合の相互干渉を防止するのに便利です。



### 1.8.2 垂直取付金具 (形番: SE9Z-HS1-BK02)

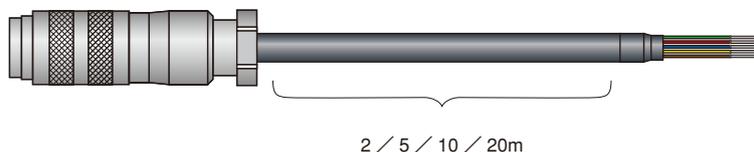
このブラケットは、設置時にSE1Lの垂直・水平方向の取り付け角度を変更できます。特に、SE1Lを複数台使用されている場合の相互干渉を防止するのに便利です。



### 1.8.3 コネクタケーブル

以下に示す長さのケーブルが使用可能です。

形番	ケーブル長 (m)
SE9Z-HS1-C002	2
SE9Z-HS1-C005	5
SE9Z-HS1-C010	10
SE9Z-HS1-C020	20



---

#### 1.8.4 USBメンテナンスケーブル (形番: HG9Z-XCM42)

このケーブルはPCとSE1Lを接続するために使用します。USBメンテナンスケーブルの長さは2mです。



## 2. 仕様

### 2.1 SE1L-H02LP

項目	仕様	
形番	SE1L-H02LP	
検出特性	防護領域	最大2.0m
	警告領域	最大10m (非安全)
	追加安全距離 <sup>*1</sup>	+100mm
	検出性能	黒色反射シート (1.8%) ~ 回帰反射シート 速度: 最大1.6m/s
	検出角度	190°
	最小検出幅	φ30mm (最長距離: 1.0m) φ50mm (最長距離: 1.5m) φ70mm (最長距離: 2.0m)
	スキャン周期	30ms (回転速度 2,000rpm)
	エリア	16種類
	応答時間 (OSSD出力)	ON→OFF 60~510ms OFF→ON 270~510ms
光源	素子	パルスレーザーダイオード
	波長	905nm
	レーザー保護クラス	レーザークラス1 (IEC60825-1)
タイプ	タイプ 3 (IEC61496-1, IEC61496-3)	
機能安全	SIL 2 (Type B, HFT=1) (IEC61508)	
P F H <sub>d</sub>	7.5×10 <sup>-8</sup> (T1=20year)	
筐体	寸法	90.0mm (W)、99.8mm (D)、97.0mm (H)
	質量	約1.0kg
	保護構造	IP65
	ケース材質	本体: アルミダイキャスト / 光学窓: ポリカーボネート
	接続ケーブル	ケーブル引出し方式と防水コネクタ / ケーブル300mm / M16-19p
電源電圧	DC24V ±10%: コンバータ電源使用時 DC24V -30%/+20%: バッテリー使用時	
ケーブル長	ケーブル長20m以下 AWG 22、26、28	
消費電力	通常(出力負荷なし)	11W (Typ.)
	最大(出力負荷なし)	19W
	最大(出力負荷あり)	58W

項 目	仕 様	
出 力	OSSD1/2 (安全)	出力タイプ (High side SW)
		出力電流 (最大: 500mA)
		漏れ電流 (最大: 1mA)
		ケーブル線 (ケーブル長: 20m AWG 26)
		許容負荷 (L/R=25ms C=1μF)
	WARNING1 (非安全)	出力タイプ (PNPトランジスタ出力)
		出力電流 (最大: 100mA)
		漏れ電流 (最大: 1mA)
	WARNING2/ERR/ MUT_OUT (非安全)	出力タイプ (PNPトランジスタ出力)
		出力電流 (最大: 100mA)
		漏れ電流 (最大: 1mA)
	READY/RES_REQ (非安全)	出力タイプ (PNPトランジスタ出力)
出力電流 (最大: 100mA)		
漏れ電流 (最大: 1mA)		
入 力	入力数	16パターンのエリア切り換え (4入力×2チャンネル) EDM/RESET/MUTING1/MUTING2/OVERRIDE (1入力×1チャンネル)
	入力抵抗	4.7 kΩ
	ケーブル	ケーブル長 20m AWG 28
インタフェース	構成	USB2.0 (USB mini Bタイプコネクタ)
耐 環 境 性	使用周囲温度	-10~+55℃
	保存温度	-25 ~ +70℃
	使用周囲湿度	95% RH
	保存湿度	結露、氷結しないこと
	使用周囲照度 <sup>※2</sup>	3000lx以下
	耐振動	周波数: 10~55Hz 掃引: 1オクターブ/分 振幅: 0.35mm ±0.05mm
	耐衝撃	加速度: 98m/s <sup>2</sup> (10G) パルス持続時間: 16ms
	屋外	不可

※1. 検出物の背景が高反射率部材の場合は、更に200mmの追加距離が必要となります。

※2. ただし、センサ検出面と光源との角度は5°以上離してください。

## 2.2 SE1L コンポーネント

図2-1にSE1L-H02LPの各名称を示します。

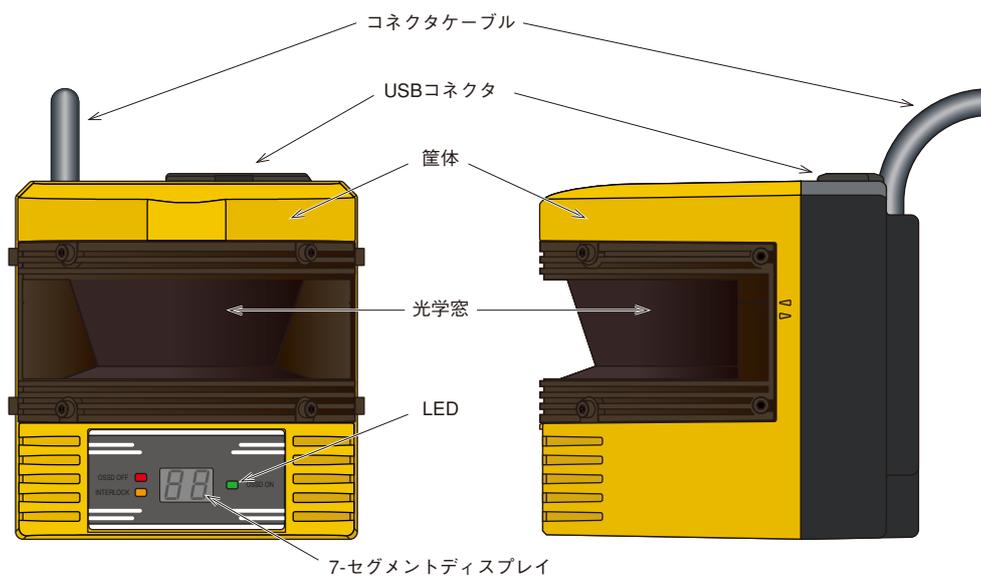


図2-1. SE1L-H02LP コンポーネント

図2-2にSE1Lの検出領域原点マーキングとスキャン範囲を示します。また、図2-3に検出面を示します。

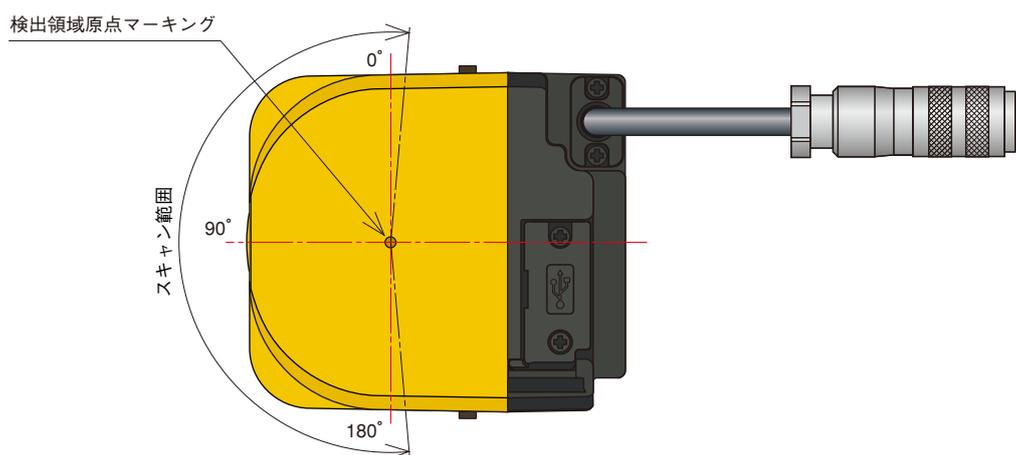


図2-2. スキャン範囲および検出領域原点マーキング (上面図)

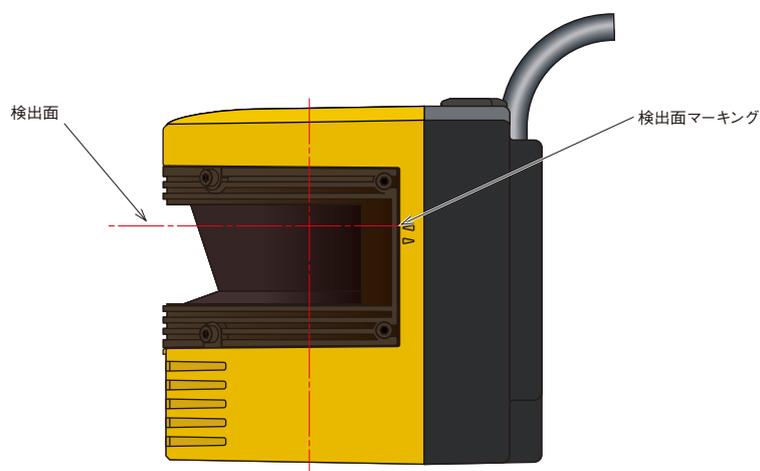


図2-3. SE1Lの検出面 (側面図)

---

## 3. 製品概要

本章では、SE1Lの機能および特徴について説明します。

### 3.1 SE1L-H02LP の機能

- 防護領域：最大2.0m
- 警告領域：最大10.0m
- スキャン角度範囲：190°
- エリア数：16（設定可能）
- LEDによるSE1Lの状態表示
- 7-セグメントディスプレイによる状態表示
- SLS Configurator (PC) による簡単エリア設定
- 最小応答時間：60ms（設定可能）
- インターロック機能（設定可能）
- EDM：外部機器モニタ機能（設定可能）
- ミューティング/オーバーライド機能（設定可能）
- リファレンスモニタ機能（設定可能）
- 光学窓の汚染検出装置

### 3.2 動作原理

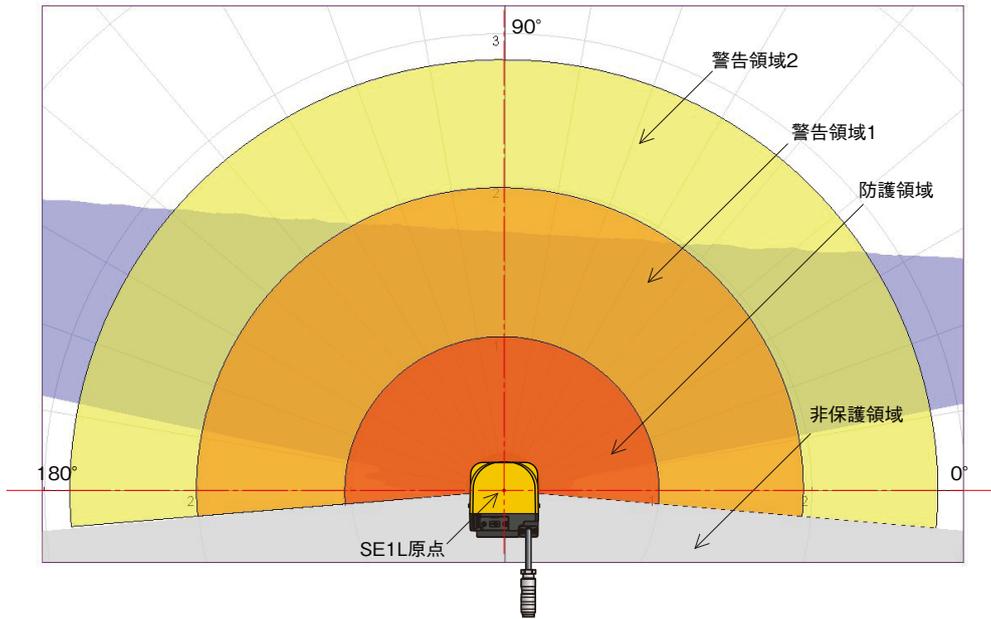


図3-1. スキャン範囲

SE1Lのスクリーン範囲を図3-1に示しています。SLS Configuratorを使用して、防護領域と警告領域1/2を設定しています。設定した防護領域に物体が侵入すると、OSSD信号がON状態からOFF状態へ変化します。同様に、警告領域で物体が検出されると、WARNING信号がOFF状態に変化します。距離はタイム・オブ・フライト（TOF）原理を利用して測定されます。モータが回転すると、パルスレーザ光線は190°のスクリーン範囲に照射され、その範囲内にある物体に反射して戻ってきます。その時間を用いて、以下のように距離の計算が行われます。

$$L = \frac{1}{2} \times C \times T$$

ただし、  
 L = 物体までの距離  
 C = 光速  
 T = 時間差

TOFの動作原理を図3-2の概略図に示します。

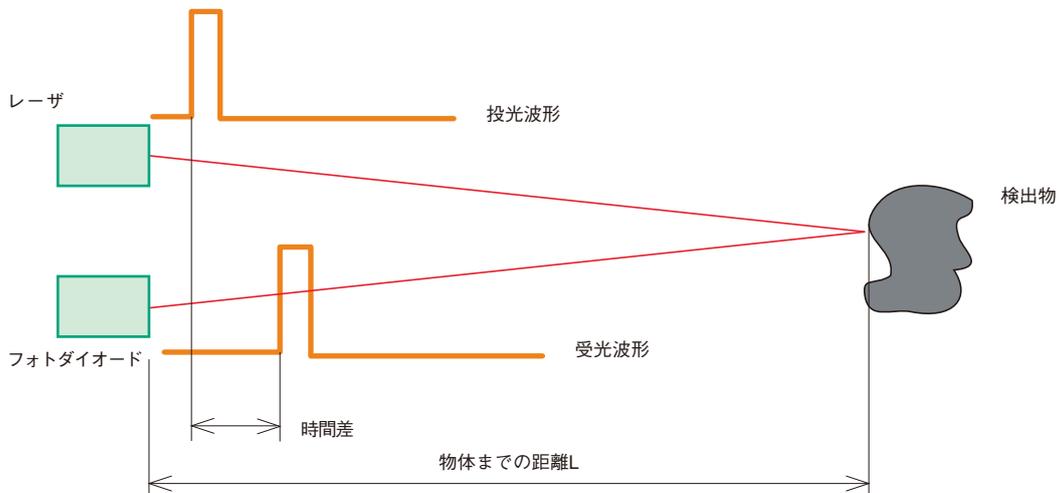


図3-2. TOFの動作原理

### 3.3 スキャンエリア

SE1Lのスキャンエリアは、防護領域と2つの警告領域から構成されています。防護領域とは、OSSD信号と直接接続された領域を指します。この防護領域内で物体が検出されたとき、SE1LはOSSD信号をOFF状態（機械またはAGVを停止するスイッチにトリガをかける）に切り換えます。可動装置の用途に対しては、OSSD信号は緊急停止信号として使用されます。

#### 3.3.1 防護領域

図3-3および図3-4にSLS Configuratorにて、手動設定およびオート設定機能で各々設定した防護領域例を示します（第7章参照）。使用者は危険領域が完全に保護されるように設定しなければなりません。

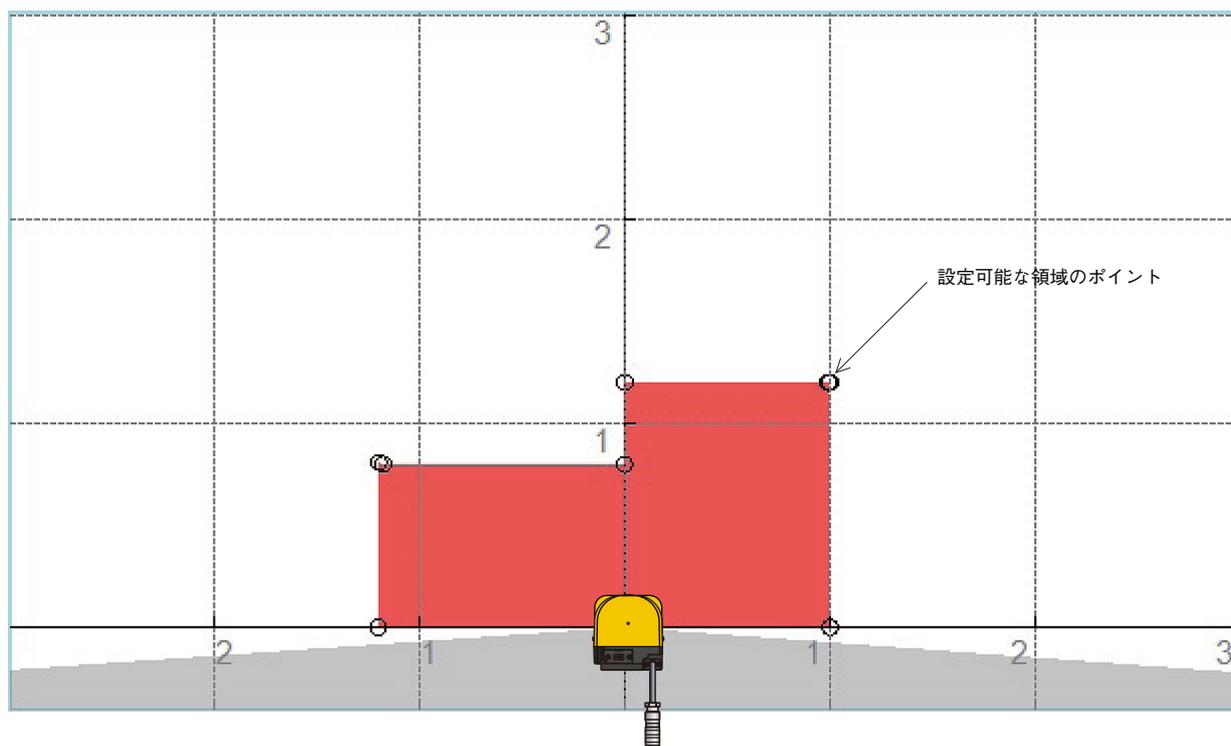


図3-3. 手動設定した防護領域

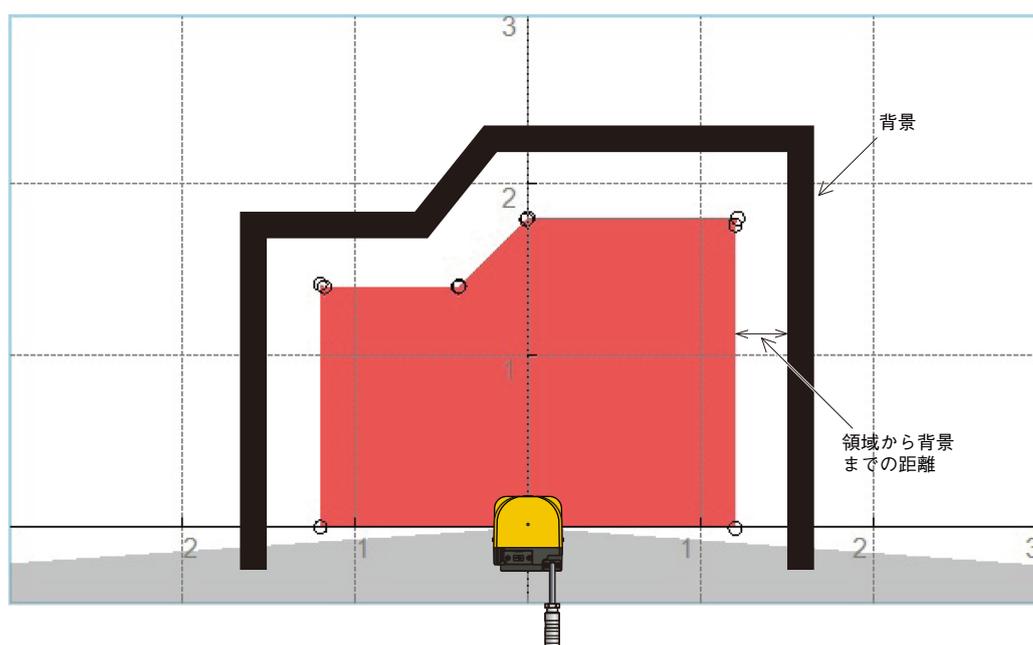


図3-4. オート設定機能を使用して設定した防護領域



## Danger

- 使用者は、動作前に設定した領域の検証を行ってください。
- 設定した領域は、最小安全距離を持たなければなりません。
- 検出可能な最小幅は距離によって変わります。
- 防護領域を設定する際は、追加安全距離を考慮しなければなりません。



## Caution

- 動作の前に実際の物体を使用して検出能力を検証してください。

### 3.3.2 警告領域

警告領域は非安全領域であり、WARNING1/2出力に接続されています。この領域内で物体を検出すると、WARNING信号がON状態からOFF状態に切り換わります。WARNING信号は、人間または物体が防護領域に近づくことを防ぐための警告信号として使用できます。可動装置に対しては、衝突を防止するためにAGVの速度を減速することに警告領域を使用できます。図3-5に警告領域を示します。

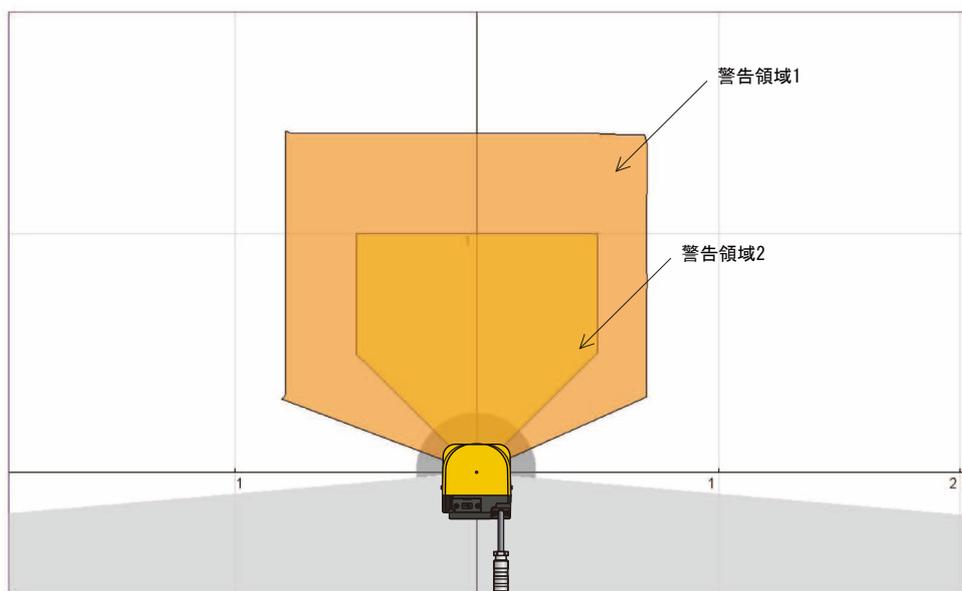


図3-5. 警告領域



## Danger

- 警告領域は非安全信号を出力します。
- 警告領域出力信号を、安全を目的とするいかなる機械またはAGVを制御するために使用しないでください。



## Caution

- WARNING信号は非安全信号です。
- WARNING信号1/2とOSSD信号に関連はありません。

### 3.4 エリアの切り換え

これはエリアを切り換える機能です。SE1Lは16エリアまで、エリアを保存することができます。各エリアは、防護領域、警告領域1、警告領域2から構成されています。エリアを切り換えるには、外部入力信号が必要です。表3-1にエリアを切り換えるための入力信号の関係を示します。使用中のエリアは、SE1Lの7-セグメントディスプレイに表示されます（3.11節参照）。またエリアの切り換え時間を設定することが可能です（7.11.1.2 節参照）。

表3-1. エリアの切り換え入力の組み合わせ

エリア	IN_A	IN_B	IN_C	IN_D	IN $\bar{A}$	IN $\bar{B}$	IN $\bar{C}$	IN $\bar{D}$
1	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
3	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
4	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
5	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
6	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
7	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
8	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
9	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
10	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON
11	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
12	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
13	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
14	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
15	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
16	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON

### 3.5 OSSD

OSSD信号は安全関連の信号です。防護領域内で人間または物体が検出されると、OSSD信号がON状態からOFF状態に切り換わります。また、OSSD信号は誤作動を検出するために定期的に信号をテストする自己診断機能を持っており、自己診断機能によってエラーが検出されたときもOFF状態に切り換わります。



**Danger**

- OSSD信号は安全信号であり、直接強制ガイド機構を備えたリレーに接続するか、制御下にある機械またはAGVを切り換える装置に接続してください。
- OSSD信号の応答時間を設定する際は、機械またはAGVを停止するために十分な時間を設けてください。
- 使用者は実動作前に設定を検証しなければなりません。

**Note** ● OSSD信号がON状態のときは24V、OFF状態のときは0Vになります。

#### 3.5.1 OSSDの自己診断機能

OSSDの自己診断機能とは、 $300\mu\text{s}$ 以下のパルス幅でOSSD1とOSSD2をOFF状態に切り換えることにより、出力回路の異常を検出するものです。したがって、安全リレーまたはコンバータが、この自己診断機能に応答してはなりません。図3-6にOSSDの自己診断機能のタイミングチャートを示します。

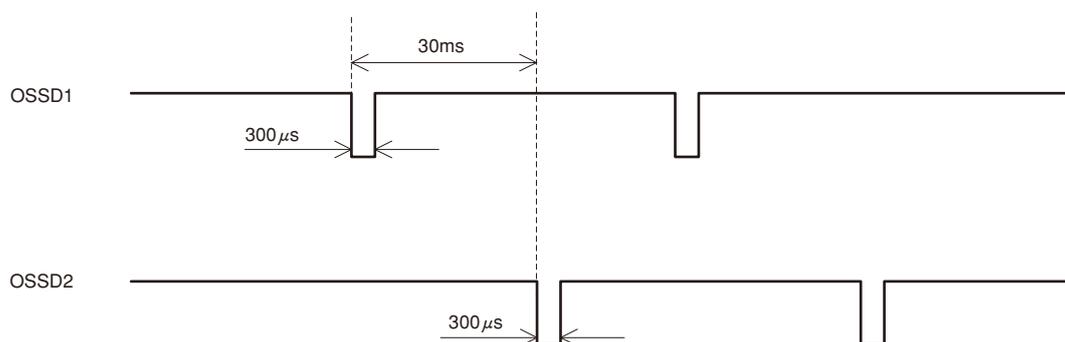


図3-6. OSSD自己診断機能のタイミングチャート

### 3.5.2 OSSD信号とSE1Lの状態

OSSD信号は、防護領域に侵入されたときまたは、自己診断機能によりエラーが検出されたときにOFF状態(0V)に切り換わります。OSSD信号と併せてREADY信号とERR信号を観測することにより、SE1Lの状態を把握することができます。表3-2は、OSSD信号、READY信号およびERR信号の起動状態および動作状態の信号の関係を示しています。

表3-2. OSSD、READY、ERR出力信号の関係

項目 状態	自己診断機能	物体の有無	インターロック の設定	信号		
				OSSD	READY <sup>※2</sup>	ERR <sup>※3</sup>
起動状態	OK	—	—	OFF	OFF	OFF
	FAIL	—	—	OFF	OFF	OFF
動作状態	OK	あり	無効	OFF	ON	ON
			有効	OFF	OFF	ON
		なし	無効	ON	ON	ON
			有効	OFF/ON <sup>※4</sup>	ON/OFF <sup>※4</sup>	ON
	FAIL <sup>※1</sup>	あり	無効	OFF	ON	OFF
			有効	OFF	OFF	OFF
		なし	無効	OFF	ON	OFF
			有効	OFF	OFF	OFF
ロック アウト	FAIL	—	無効	OFF	OFF	OFF
		—	有効	OFF	OFF	OFF

※1: SE1Lは、自己診断処理中にエラーが発生した場合にロックアウトに切り換わります。

※2: インターロック有効時は、READY信号がRES\_REQ信号になります。

※3: ERR信号が設定された場合。

※4: スタート/リスタートの設定が、マニュアル/マニュアルの時にOSSDはOFF、READYはONになり、マニュアル/オートの時にOSSDはON、READYはOFFになります。

#### 3.5.2.1 ロックアウト状態

自己診断機能によりエラーを検出すると正常動作ができず、ロックアウト状態になります。この状態ではOSSD1/2の信号、WARNING1/2の信号およびERR信号がOFF状態に切り換わります。エラーとなる原因が取り除かれた場合のみ、電源を再投入することでロックアウト状態を解除できます。表3-3にOSSD信号のOFF状態に対応するERR出力を示します。

表3-3. OSSD出力とERR出力の関係

原因	OSSD	ERR
物体検出	OFF	ON
デバイスエラー	OFF	OFF

### 3.5.3 OSSDインターロック

インターロックとは、OSSD信号が自動的にOFF状態からON状態へ復帰することを防ぐ機能です。SLS Configuratorを使用して、以下の機能を設定できます。

#### 3.5.3.1 オートリスタート

インターロック機能が設定されていないとき、またはリスタートインターロックをオートに設定した場合、SE1Lはオートリスタートモードにて動作します。防護領域内の検出物が通り除かれると、OSSD信号は自動的にOFF状態からON状態に切り換わります。

図3-7にOFFディレイおよびONディレイの設定を使用したオートリスタートのタイミングチャートを示します。図中の“a”と“b”はそれぞれOFFディレイとONディレイを示しています。ただし、OSSD信号の変化がセンサのロックアウトによる場合は、インターロック機能が無効であっても、OSSD信号はOFF状態を保持します。

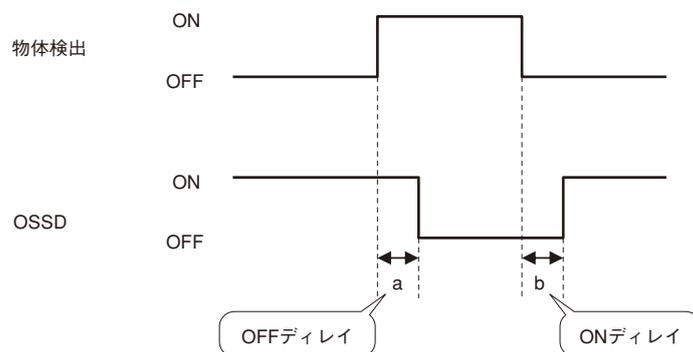


図3-7. オートリスタートのタイミングチャート



#### Caution

- オートリスタートを使用するときは、検出物がなくなると自動的にOSSDがON状態になるため、安全確認を十分に行ってください。
- デイレイ機能を設定する際は、デイレイ期間が機械またはAGVを停止させるために十分であることをご確認ください。

#### 3.5.3.2 マニュアルリスタート

リスタートインターロックをマニュアルに設定した場合、防護領域内の検出物を取り除く、またはエラーを解除してもOSSD信号はOFF状態を保持します。SE1Lが通常動作に復帰するためには、インターロックをクリアするための外部リセット入力信号が必要になります。SE1Lは、リセット信号 (RESET) がある場合に通常動作に復帰します。リセット信号は0.5s以上、入力する必要があります。図3-8にマニュアルリスタートのタイミングチャートを示します。リセットディレイが図中の“c”のように設定された場合、OSSD信号は設定されたディレイタイムに達するとON状態に切り換わります。ただし、OSSD信号のOFF状態が内部故障によるものである場合には、インターロックの設定に関わらず、OSSD信号はOFF状態を保持します。リセットディレイは1sから6sの範囲で設定できます。

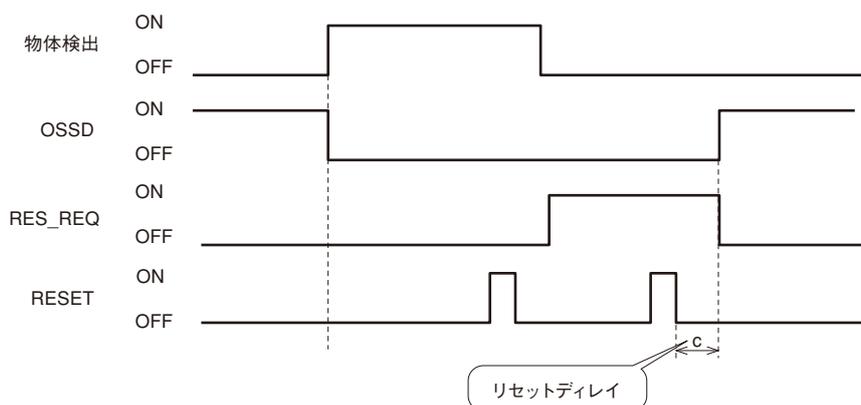


図3-8. マニュアルリスタートのタイミングチャート



**Danger**

- 使用者はSE1Lをリセットする前に、検出物が安全に取り除かれているかを確認しなければなりません。
- マニュアルリスタートを機械の再起動に使用している場合、リセットスイッチは防護領域から離れた場所に設置しなければなりません。
- 上記内容を遵守しない場合、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

**Note**

- 防護領域から物体が取り除かれた後にOSSD信号がOFF状態を保持している場合は、エラー番号およびトラブルシューティングを確認してください（第9章参照）。
- リセット入力は溶着確認を行っているため、5s以上入力するとエラーになります。

3.5.3.3 マニュアルスタート

スタートインターロックの設定はマニュアルのみとなります。この機能は、起動時に外部リセット信号が入力されるまでOSSD信号のOFF状態を保持するために使用されます。RES\_REQ信号は、起動処理およびリセット信号の受け入れ準備完了後、ON状態に切り換わります。リセット信号が入力された際に、防護領域内に検出物がなければOSSD信号はON状態に切り換わります。リセット信号の入力時間は0.5s以上でなければなりません。図3-9にスタートインターロックのシーケンスを示します。

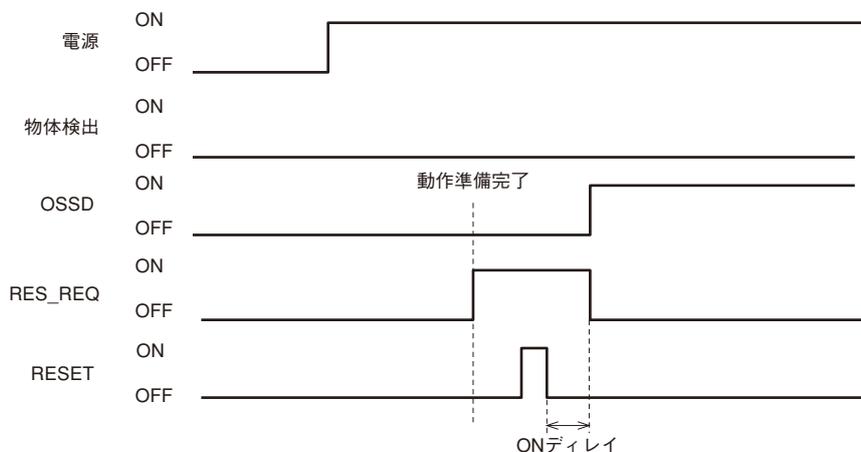


図3-9. マニュアルスタートのシーケンス

### 3.6 外部機器モニタ (EDM)

EDMとは、制御された機械またはAGVからの入力信号状態をモニタする機能です。SLS Configuratorを使用して設定できます。EDMが設定された際にEDM信号のエラーを検出すると、OSSD信号はOFF状態に切り換わります。EDM信号は常にOSSD信号を反転させたものになります。EDM入力信号ON/OFF遅延は設定が可能です。EDM機能をご使用にならない場合は接続しないでください。図3-10にEDM回路を示します。図3-11にEDMとOSSD信号のタイミングチャートを示します。

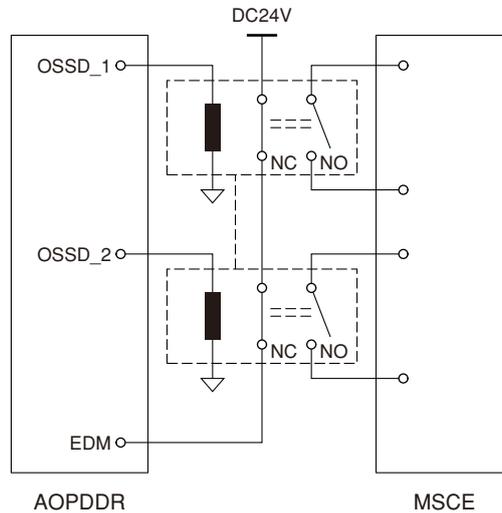


図3-10. EDM回路

#### Note

- EDM機能が無効の場合、EDMを接続するとエラーが発生しますので、接続しないでください。

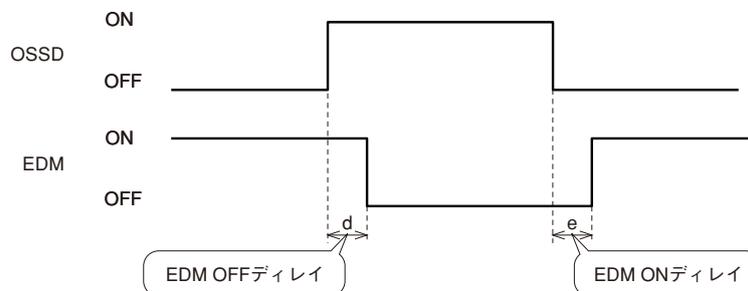


図3-11. EDMタイミングチャート

### 3.7 ミューティング

ミューティング機能とは、指定した条件が満たされた場合に、設定した防護領域の安全機能を一時的に停止する機能です。ミューティング中は、設定したミューティング領域内で物体が検出された場合でも、OSSD信号がON状態を保持します。ミューティング機能は、それぞれ独立して配線された2つの入力信号を使用して、開始と終了を行うことができます。ミューティング領域は、SLS Configuratorを使用して設定できます（7.16.5節参照）。ミューティング入力が入力がミューティング開始条件を満たす場合は、SE1Lが60ms以内に安全機能を停止します。

### 3.7.1 ミューティング開始条件

ミューティング機能は以下の条件を満たす場合に開始されます。

- OSSDがON状態および防護領域内に物体がない場合。
- それぞれ独立して配線された2つのミューティング入力信号を、設定した入力順序および図3-12に示されるT1の切り換え時間間隔以内に切り換えた場合。

ミューティングを開始するために必要な設定を以下に示します。使用者は、SLS Configuratorを使用してこれらの設定を行うことができます (7.16.5節参照)。

- ミューティング入力順序
  - ▶ Muting 1 → Muting 2
  - ▶ Muting 2 → Muting 1
- 入力時間差 (T1)
  - ▶ 1秒
  - ▶ 3秒
  - ▶ 5秒
  - ▶ 10秒

### 3.7.2 ミューティング終了条件

ミューティング機能は、以下の内いずれか1つの条件を満たした場合に終了します。

- ミューティング入力の内、いずれか一方がOFF状態に切り換わった場合。
- ミューティング状態が、設定した最大ミューティング時間T2 (図3-12) を越えた場合。
- 物体がミューティング領域でカバーされていない防護領域内で検出された場合。
- 自己診断機能によりエラーが検出された場合。
- ミューティング中に、他のエリアに切り換えられた場合。

ミューティングを終了させるために必要な設定を以下に示します。

- 最大ミューティング時間 (T2)
  - ▶ 1分
  - ▶ 6分
  - ▶ 12分

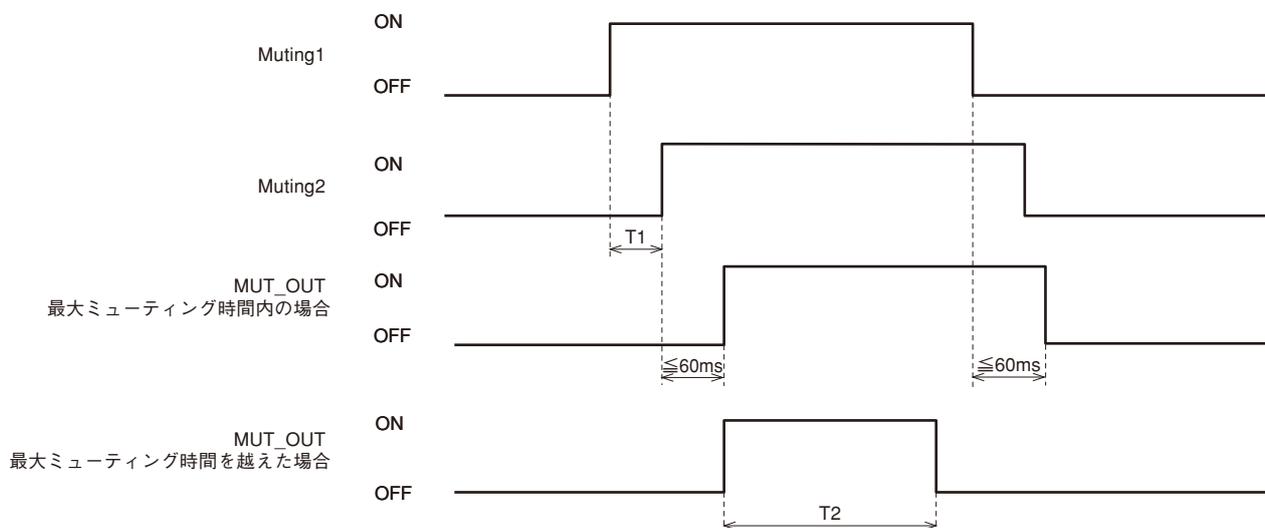


図3-12. ミューティングシーケンス

### 3.7.3 ミューティングオーバーライド機能

ミューティングオーバーライド機能とは、ミューティング状態において何らかの原因でOSSDがOFF状態となった場合に、防護領域全体の安全機能を一時的に停止させる機能です。オーバーライド機能は、オーバーライド入力とリセット入力下記手順どおりに切り換えられた場合に有効になります。SE1Lがオーバーライド状態にあるとき、7-セグメントディスプレイにオーバーライドコードが表示されます。図3-13にオーバーライドシーケンスを示します。

- オーバーライド開始条件
  - ▶ ミューティング入力の内、少なくとも1つがON状態である場合
  - ▶ 防護領域内に物体が存在する場合
  - ▶ オーバーライド入力とリセット入力の間の時間間隔が0.03sから1s以内の場合 (T3)
- オーバーライド終了条件
  - ▶ ミューティング入力の両方がOFF状態である場合
  - ▶ オーバーライド入力またはリセット入力のいずれかがOFF状態である場合
  - ▶ オーバーライド状態が設定した最大オーバーライド時間T4を超えた場合
  - ▶ SE1Lの自己診断機能によってエラーが検出された場合
  - ▶ オーバーライド開始エリアが他のエリアに切り換わった場合
- 最大オーバーライド時間 (T4)
  - ▶ 1 分
  - ▶ 6 分
  - ▶ 12 分

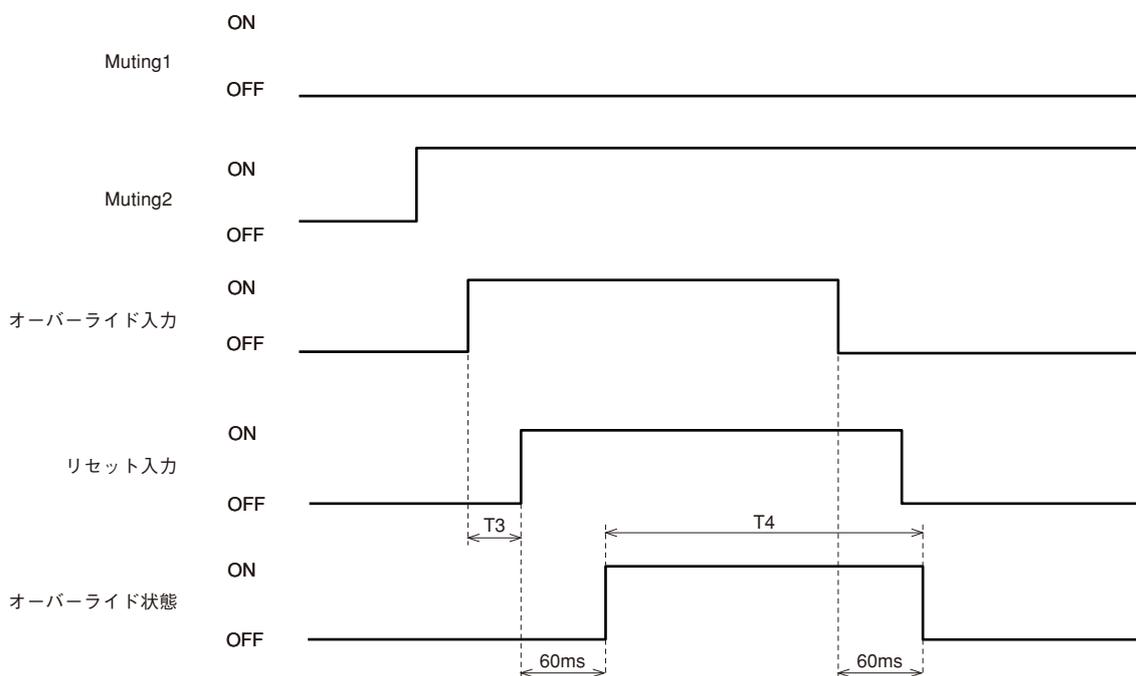


図3-13 オーバーライドシーケンス



**Danger**

- ミューティング機能が有効の場合、使用者は防護領域の安全性を確保しなければなりません。
- ミューティング機能をご使用になる前に、リスクアセスメントを行ってください。
- 上記内容を遵守しない場合、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

### 3.8 リファレンスモニタ

リファレンスモニタ機能とは、参照する背景として使用される構造物または、SE1Lの変位をモニタする機能です。

#### 3.8.1 存在検知用途

存在検知用途でのリファレンスモニタ機能の使用例を図3-14に示します。リファレンス領域をドアのような移動可能な部分に設定した場合は、ドアの位置変化によりOSSDがOFF状態に切り換わります。

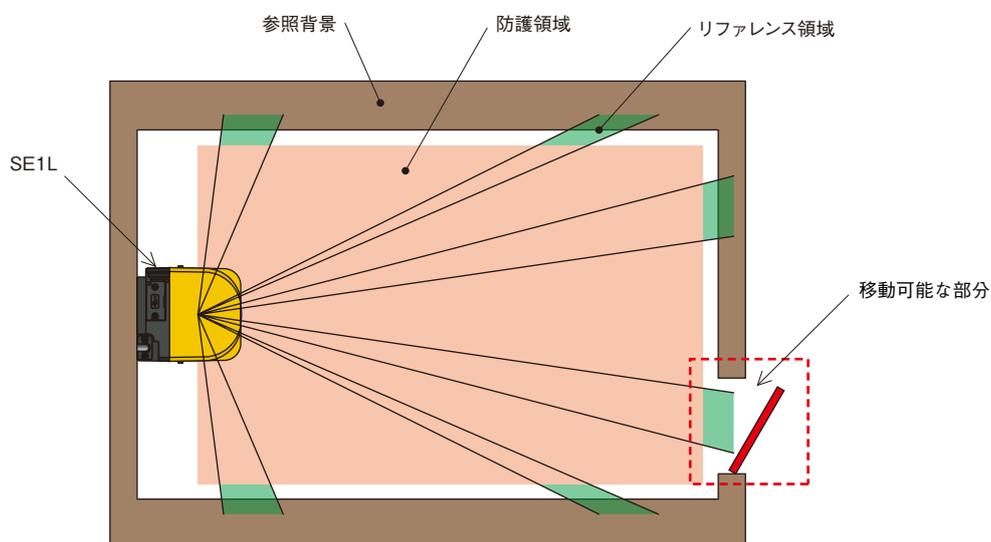


図3-14. リファレンスモニタ機能を使用した存在検知用途例 (上面図)

### 3.8.2 侵入検知用途

侵入検知用途でのリファレンスマニタ機能の使用例を図3-15に示します。使用者はモニタするためのリファレンス領域を設定する必要があります。変位を検出できるように、各辺にリファレンス領域を設定してください。SE1Lと参照背景との距離が変化した場合や、通路への侵入を検出した場合にOSSDはOFF状態に切り換わります。この機能は、SE1Lを垂直設置する際に必ず使用しなければなりません。

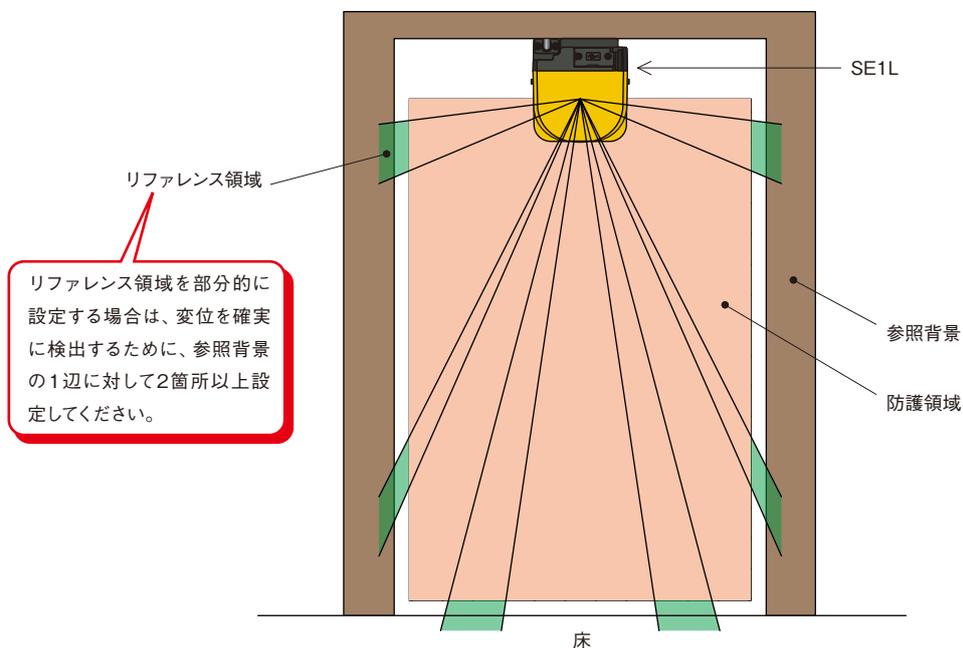


図3-15(a). リファレンスマニタ機能を使用した侵入検知用途例1 (前面図)

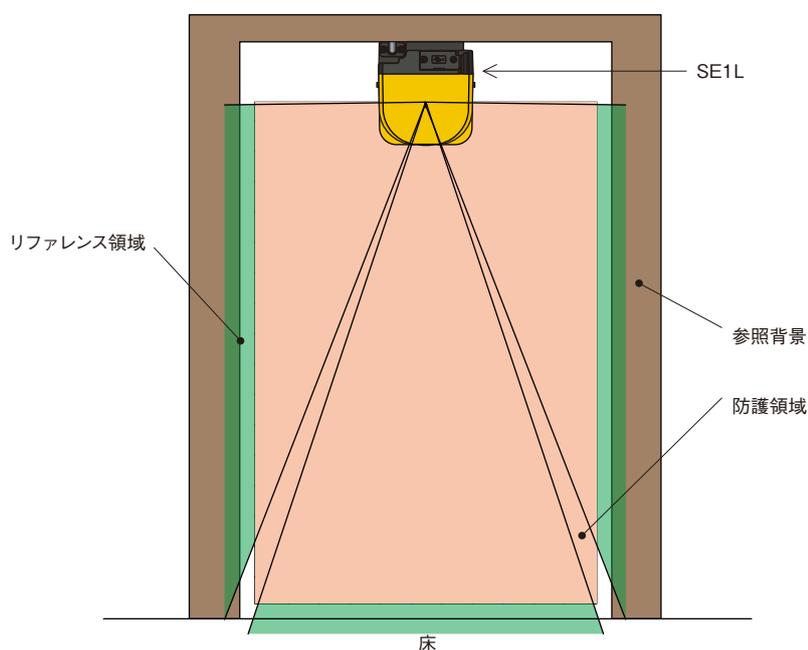


図3-15(b). リファレンスマニタ機能を使用した侵入検知用途例2 (前面図)

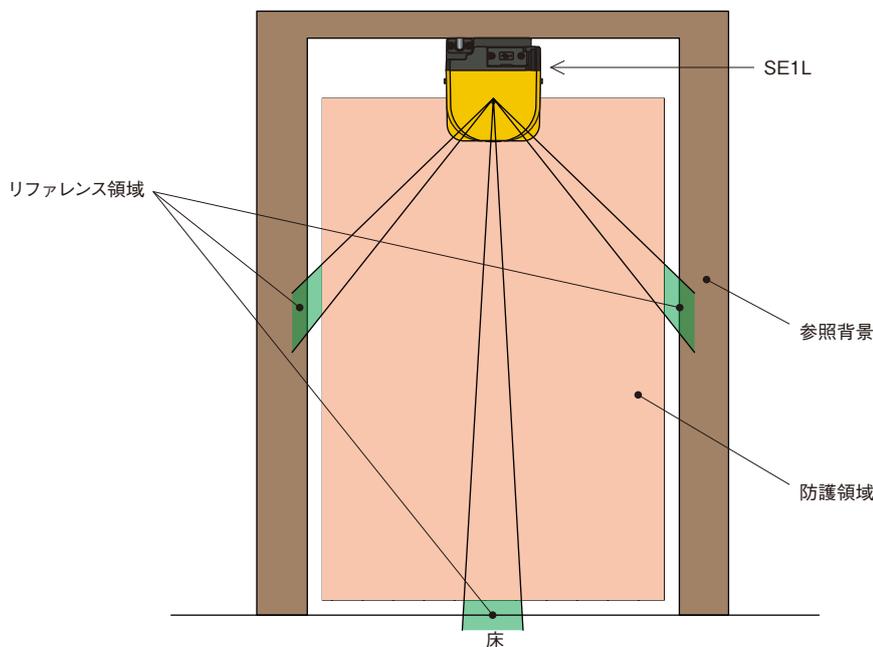


図3-15(c). 誤ったリファレンス領域の設定例 (前面図)

### 3.9 エリアシーケンス

エリアシーケンス機能とは、エリアの切り替え順序をモニタリングするための機能です。この機能を使用することで、意図しない防護エリアの切り替え順序の指示があった場合に、OSSD信号をOFF状態にします。エリアの切り替え順序をモニタリングすることで、意図しない防護エリアが選択されたまま、制御システムが稼動することを防止します。

各エリアに対して、次に切り替わるべきエリア番号を最大15まで指定できます。ミュート機能の有効にした場合、次に切り替わるべきエリア番号は最大7になります。

**Note** ● センサバージョンがVer.2.0.0の場合は、この機能を使用することができません。

<エリアの切り替え順序>

エリアシーケンス機能を無効にした場合、全てのエリアに切り替え可能です (図3-16(a))。

エリアシーケンス機能を有効にした場合、エリア切り替え先を特定エリアのみに限定可能です (図3-16(b))。

このような、エリアの切り替えシーケンスを特定することができる制御システムの場合、エリアシーケンス機能を使用することを推奨します。

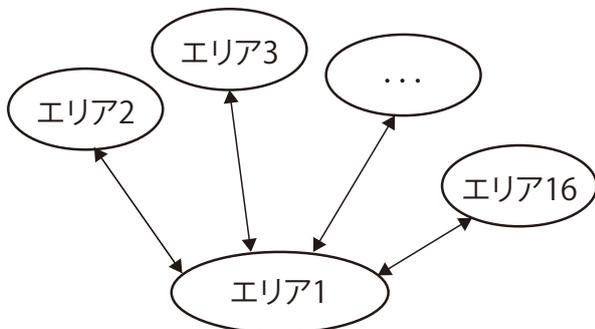


図3-16(a). 任意エリアへのシーケンス (無効の場合)

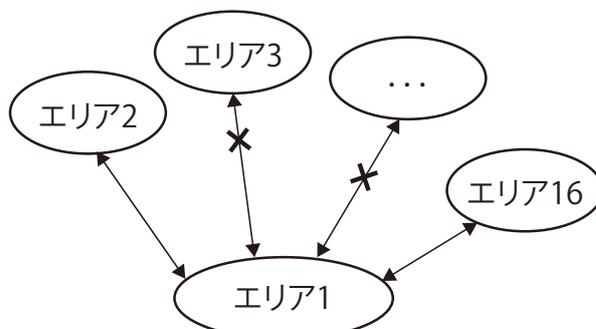


図3-16(b). 特定エリアへのシーケンス (有効の場合)

### 3.10 応答時間

OSSD信号の応答時間は、SLS Configuratorを使用して設定できます。WARNING1/2の応答時間は、OSSDの応答時間と同じです。応答時間を長く設定するとSE1Lの安定性が向上しますが、より長い安全距離が必要となります（第4章参照）。使用者は応答時間を設定する前に、リスクアセスメントを行わなければなりません。表3-4に設定可能な応答時間を示します。エリアの切り換えにかかる時間30msを考慮し、加算する必要があります。

表3-4. SE1Lの応答時間

	応答時間 (ms)														
ON→OFF	60	90	120	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510
OFF→ON	270							300	330	360	390	420	450	480	510

### 3.11 その他の出力

SE1Lには、WARNING1、WARNING2/ERR/MUT\_OUTおよびREADY/RES\_REQの3つの非安全出力があります。WARNING2/ERR/MUT\_OUT（デフォルトではWARNING2）およびREADY/RES\_REQ（デフォルトではREADY）は、それぞれ同じ出力端子を共有しており、SLS Configuratorを使用して設定できます。

#### 3.11.1 Warning出力 (WARNING1)

この信号は、設定した警告領域1内で物体が検出されたときにOFF状態に切り換わります。

#### 3.11.2 Warning出力 (WARNING2)

この信号は、設定した警告領域2内で物体が検出されたときにOFF状態に切り換わります。

#### 3.11.3 Error出力 (ERR)

ERR出力はSE1Lの動作状態を示します。この信号は、SE1Lの自己診断機能によりエラーが検出されるとOFF状態に切り換わります。検出されたエラーの詳細については第9章をご参照ください。

#### 3.11.4 Muting出力 (MUT\_OUT)

MUT\_OUTはSE1LのMUTING/OVERRIDEの状態を示します。ミュート機能が有効でミュート状態の場合は、MUT\_OUTがON状態に切り換わります。ミュート状態になると、7-セグメントディスプレイに18が表示されます。また、オーバーライド状態のときは19が表示されます。この信号は、SE1Lがミュート状態であることを知らせるために使用してください。

#### 3.11.5 Ready出力 (READY)

この信号は、SE1Lの動作準備ができているときにON状態に切り換わります。

#### 3.11.6 Reset Request出力 (RES\_REQ)

この信号は、SE1Lがリセット信号を受信する準備が出来ているときにON状態に切り換わります。

## 3.12 表示灯

SE1Lの状態は、3つのLEDと7-セグメントディスプレイに表示されます。これらの表示灯は、図3-17に示すようにSE1Lの前面についています。

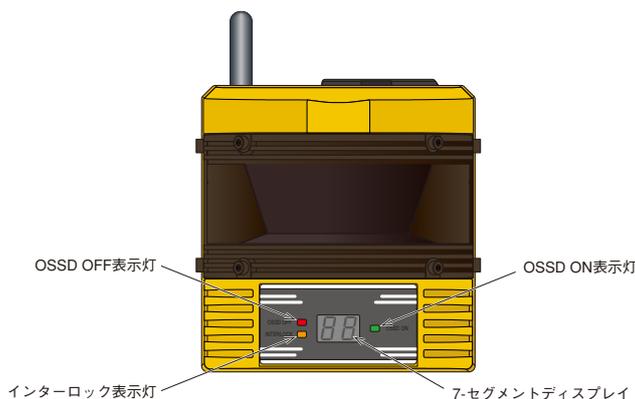


図3-17. SE1Lの表示灯

### 3.12.1 LED

表3-5にLEDの表示内容を示します。

表3-5. LED表示の説明

LED	表示内容
OSSD OFF (赤)	OSSD 信号が OFF 状態
インターロック (橙)	SE1L がインターロック状態
OSSD ON (緑)	OSSD 信号が ON 状態

### 3.12.2 7-セグメントディスプレイ

表示番号	詳細
1	エリア 1
2	エリア 2
3	エリア 3
4	エリア 4
5	エリア 5
6	エリア 6
7	エリア 7
8	エリア 8
9	エリア 9
10	エリア 10
11	エリア 11
12	エリア 12
13	エリア 13
14	エリア 14
15	エリア 15
16	エリア 16
17	リセットリクエスト
18	ミュート状態
19	オーバーライド状態

注記：エラー状態の場合は、上記以外の番号が表示されます。詳細については表9-2をご参照ください。

## 4. 応用例

本章では、いくつかのSE1L使用例および安全距離の算出について記載しています。保護設備としてSE1Lを使用する際は、以下のガイドラインを検討してください。

- 危険を認識した上でリスクアセスメントを行ってください。
- 指を保護する目的でSE1Lを使用しないでください。
- SE1Lの仕様を満たす動作環境でご使用ください。
- 安全距離は、ISO 13855およびIEC 61496-3に基づいて決定しなければなりません。



**Danger**

- 仕様を超えるセンサの設定は、致命的な負傷および死亡にいたる恐れがあります。

**Note**

- SE1Lの設定前に本マニュアルを最後までお読みください。

### 4.1 存在検知用途（据え置き型）

この用途では、危険領域を保護するためにSE1Lが水平に取り付けられています。図4-1に存在検知用途の例を示します。防護領域は、人間または物体が危険領域へ侵入するのを防ぐために、危険領域周辺に設定します。警告領域1/2は防護領域を取り囲むように設定します。これらの警告領域は、機械の不要な停止を防ぎ、防護領域に近づく物体または人間に対する警告として使用することができます。防護領域内の物体または人間を検出することで、OSSD信号はON状態からOFF状態に切り換わります。同様に、警告領域内の物体または人間を検出すると、WARNING信号はON状態からOFF状態に切り換わります。この用途での安全距離については図4-2、図4-3に示します。

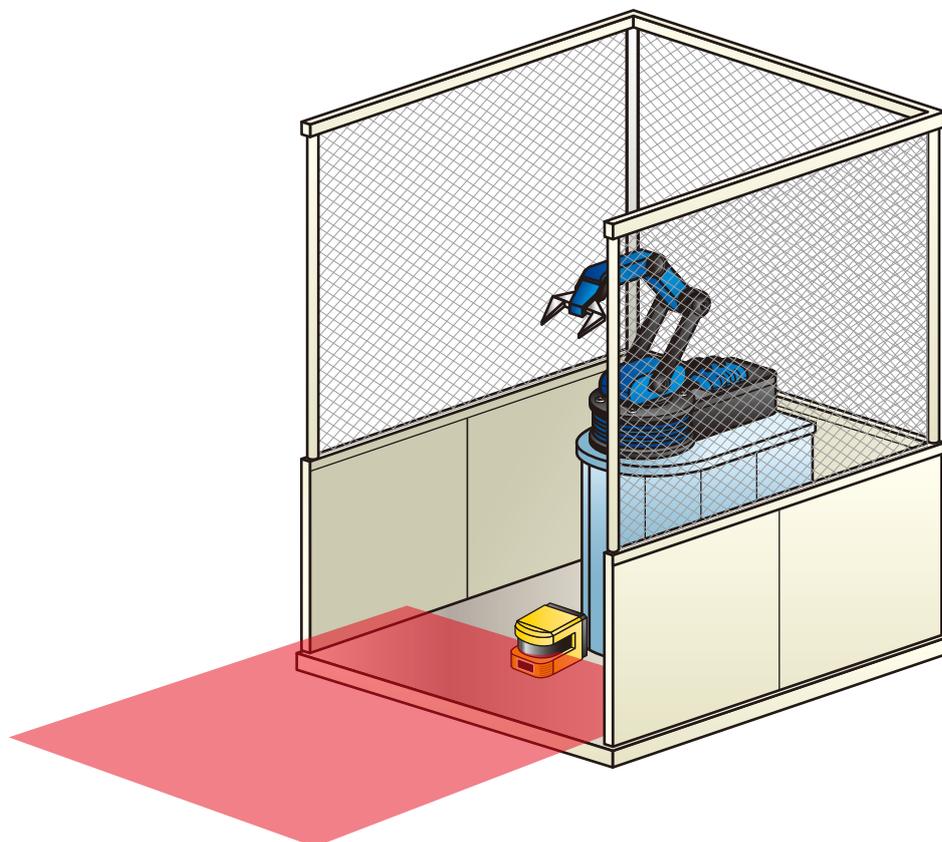


図4-1. 存在検知用途の例（据え置き型）

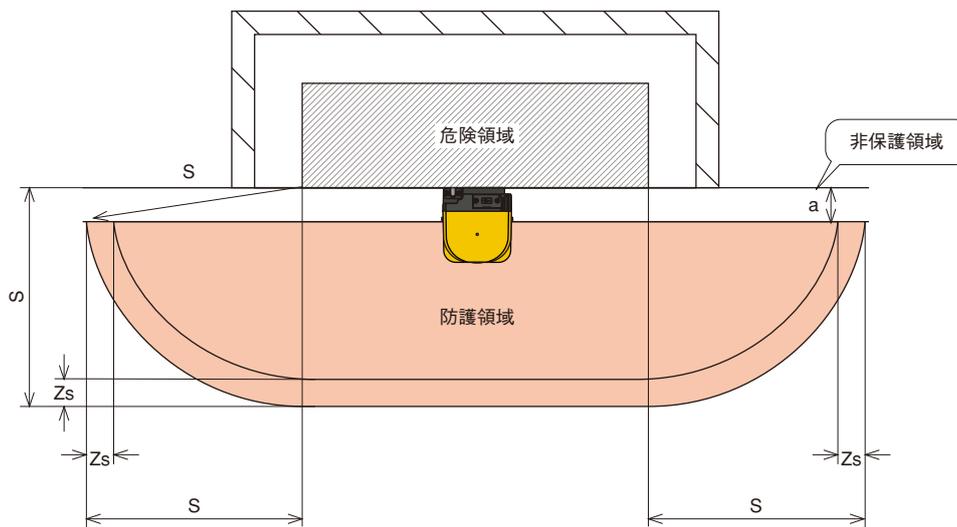


図4-2. 存在検知用途の上面図 (据え置き型)

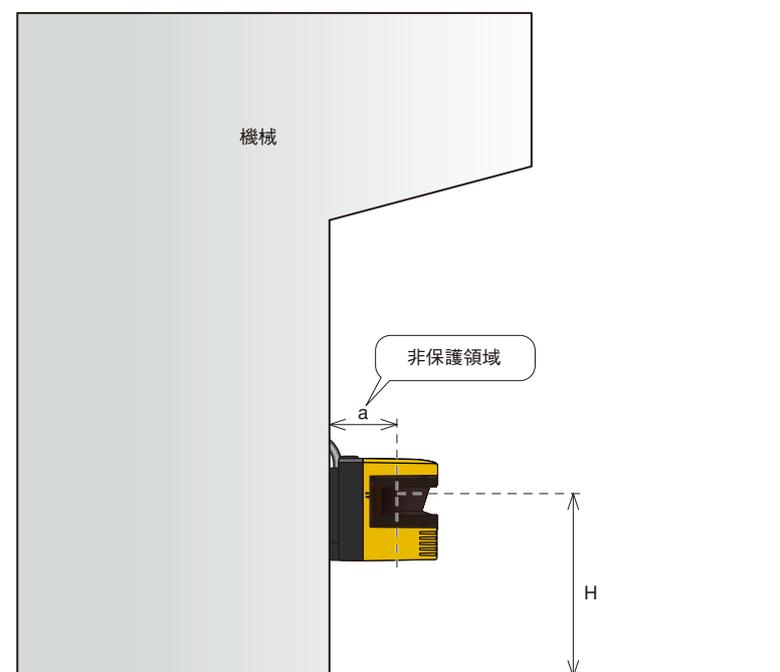


図4-3. 存在検知用途の側面図 (据え置き型)

安全距離の算出は、

$$S = (K \times (T_m + T_s)) + C + Z_s$$

ただし、

S = 安全距離 (mm)

K = 人の接近速度 1,600 (mm/s)

$T_m$  = 機械またはシステムの最大停止時間 (s)

$T_s$  = SE1Lの応答時間 (s)

$C = 1200 - 0.4 \times H \geq 850$

H = 床面から検出面までの高さ (mm)

$1000 \geq H \geq 15 \times (d - 50)$

d = 物体の最小検出幅 (mm)

$Z_s$  = SE1Lの追加安全距離 (mm)



## Danger

- 危険領域の端と防護領域の原点との距離“a”は、最小検出幅よりも小さくなるように設置してください。“a”の距離が最小検出幅以上になる場合には、この非保護領域を通過できないように追加の保護対策を取らなければなりません。
- 検出面下への侵入の恐れがあるため、SE1Lを300mmよりも高い場所に設置しないでください。
- SE1Lを300mmよりも高い場所に設置する必要がある場合は、検出面下への侵入を防ぐための追加対策を取らなければなりません。
- 公共の場所にSE1Lを設置する場合は、床面から検出面までの高さを200mmまでに抑えるか、または現地の条項で定められた高さにしてください。
- SE1Lを存在検知用途（防護領域に水平に侵入する用途の場合）に使用する場合は、最小検出幅は必ず70mm以下の設定にしてください。

## Note

- 防護領域が明確になるように、床にマーキングを行うことを推奨します。
- 安全距離を設定する際に、追加安全距離を考慮する必要があります。
- SE1Lを高反射率背景で動作させる場合は、追加距離を加える必要があります。
- 保護対策または背景が、防護領域内で検出されていないことを確認してください。物体として検出されると、OSSDがOFF状態を維持する原因となります。

## 4.2 存在検知用途（移動型）

SE1Lは可動装置にも使用することができます。図4-4にAGV（無人搬送台車）での使用例を示します。AGVに取り付けられたSE1Lは、固定ルートを走行中に人間または物体の侵入を検出します。警告領域の信号はAGVを減速するために使用され、OSSD信号は必要に応じてAGVを停止させるために使用できます。SE1Lのエリア切り換え機能により、AGVの走行経路にしたがって16種類のエリアに切り換えることができます。AGVにSE1Lを使用する場合は、AGVが完全に停止するまでに必要な時間を、防護領域および警告領域設定時に検討する必要があります。この用途での安全距離については、図4-5、図4-6に示します。

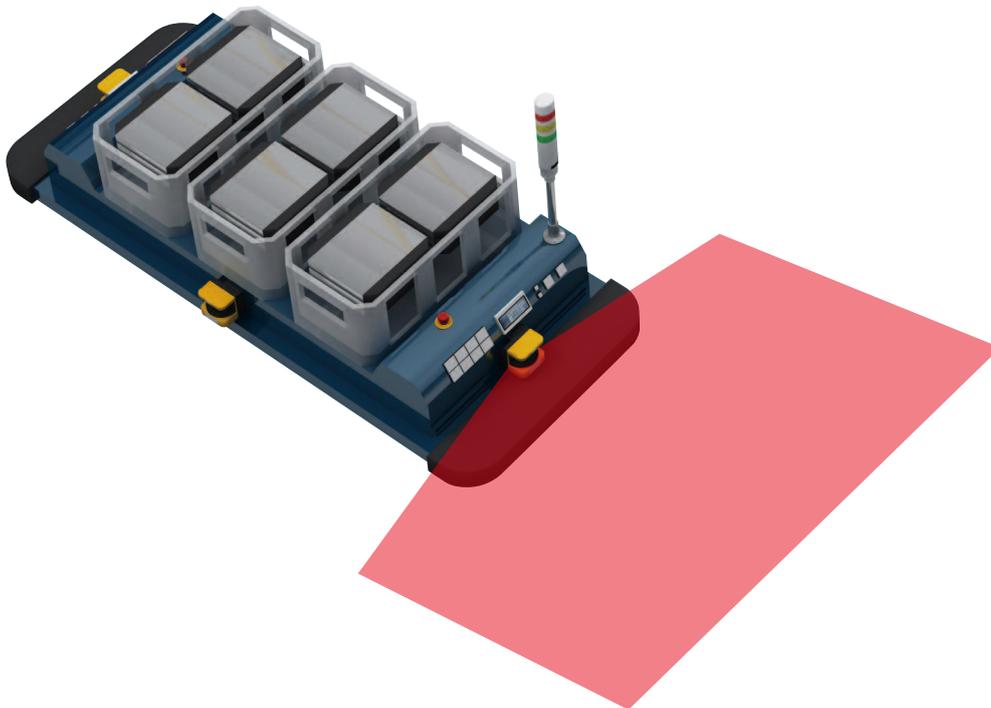


図4-4. 存在検知用途の例（移動型）

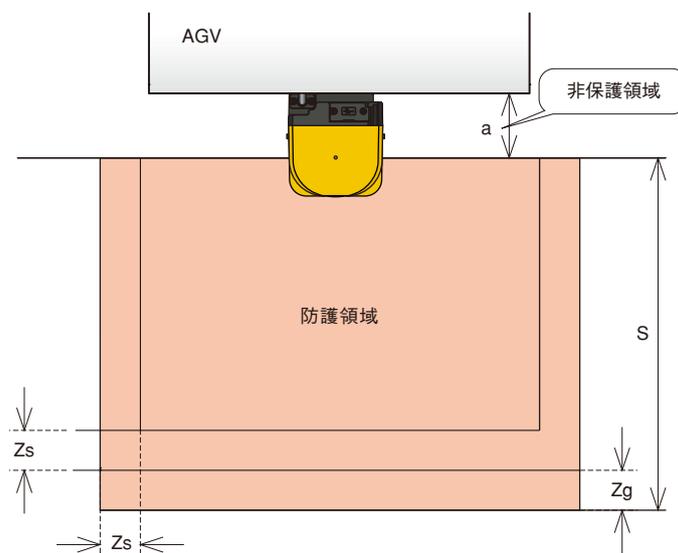


図4-5. 存在検知用途の上面図（移動型）

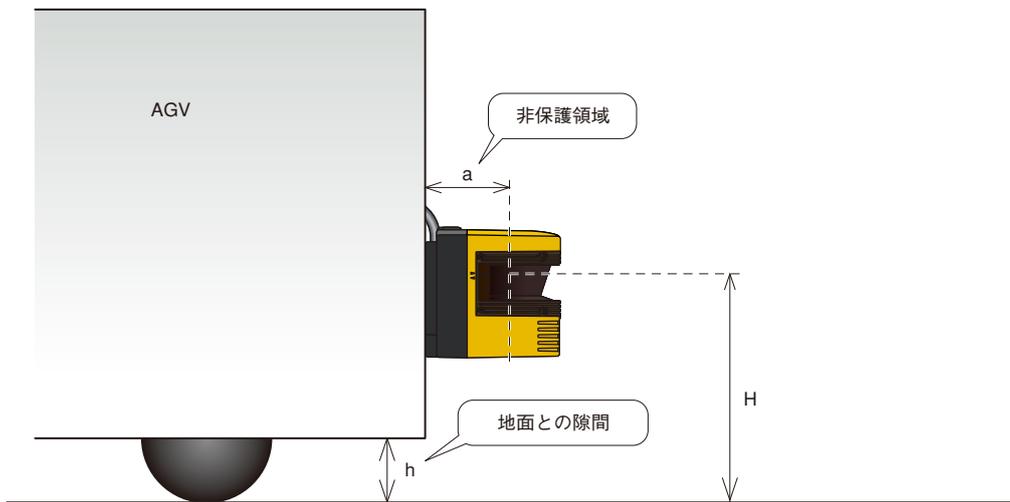


図4-6. 存在検知用途の側面図（移動型）

安全距離の算出は、

$$S = V \times (T_m + T_s) + Z_b \times L + Z_s + Z_g$$

ただし、

- S = 安全距離 (mm)
- V = AGVの最大接近速度 (mm/s)
- $T_m$  = 機械またはシステムの最大停止時間 (s)
- $T_s$  = SE1Lの応答時間 (s)
- $Z_b$  = AGV停止に必要な距離 (mm)
- L = ブレーキの磨耗係数
- $Z_s$  = SE1Lの追加安全距離 (mm)
- $Z_g$  = 地面との隙間が十分に確保できない場合の追加距離 (mm)
- h = 地面との隙間 (mm)

爪先などの負傷を防ぐために地面との隙間を十分に確保してください。  
地面との隙間hと $Z_g$ との関係を図4-7に示します。

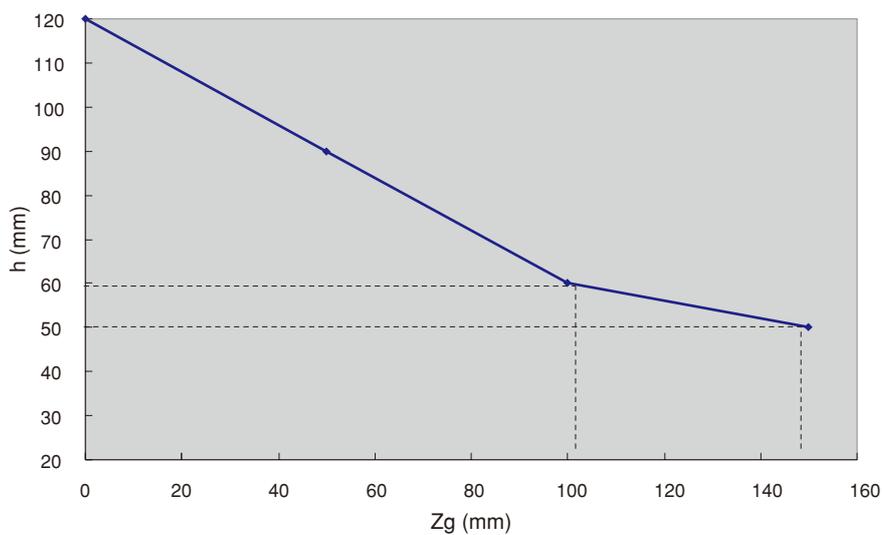


図4-7.  $Z_g$ とhの関係



## Danger

- 非保護領域の幅“a”は、最小検出幅よりも小さくなるように設置してください。“a”の距離が最小検出幅以上になる場合には、この非保護領域を通過できないように追加の保護対策を取らなければなりません。
- 検出面下への侵入の恐れがあるため、SE1Lを200mmよりも高い場所に設置しないでください。
- SE1Lの検出面を傾けないでください。直径200mmの物体を検出できない恐れがあります。

## Note

- 保護対策または背景が、設定された防護領域内にないことを確認してください。物体として検出されると、OSSDがOFF状態を維持する原因となります。

### 4.3 侵入検知用途（全身検出）

保護シールドを構築するために、SE1Lを垂直に取り付けて使用することも可能です。図4-8に侵入検知用途の例を示します。一般的に図のような用途では、危険領域への接近を保護するために使用されます。物体または人間が通路に進出した際に、OSSD信号はON状態からOFF状態に切り換わります。SE1Lを垂直に取り付けて使用する場合は、物体または人間を垂直な検出面で検出します。検出面の前方と後方で物体または人間を検出することはできません。したがって、接近ポイントと危険領域との間の距離は、注意して設定しなければなりません。この種類の用途に対しては、必ずリファレンスマニタ機能をご使用ください。参照背景が変位するとOSSD信号がOFF状態に切り換わります。この用途での安全距離については、図4-9、図4-10に示します。

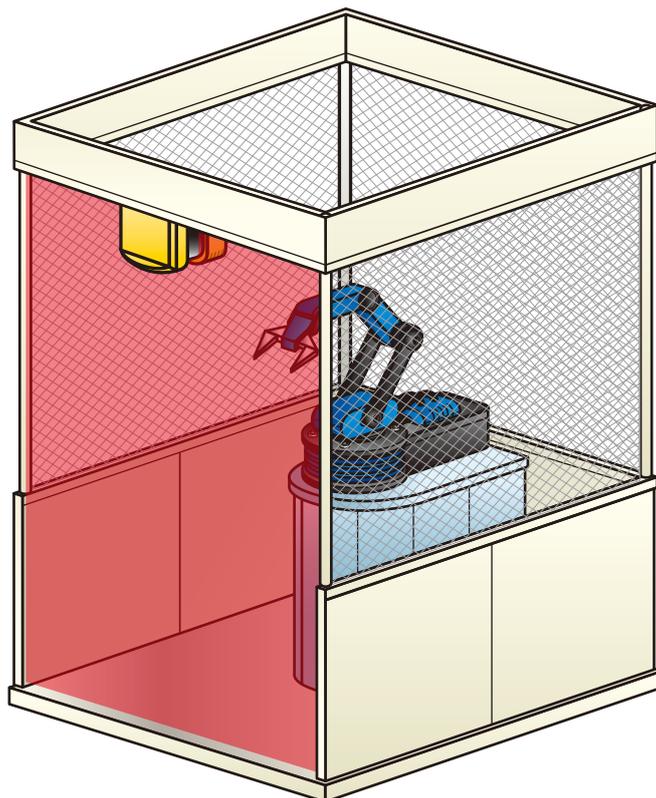


図4-8. 侵入検知用途の例（全身検出）

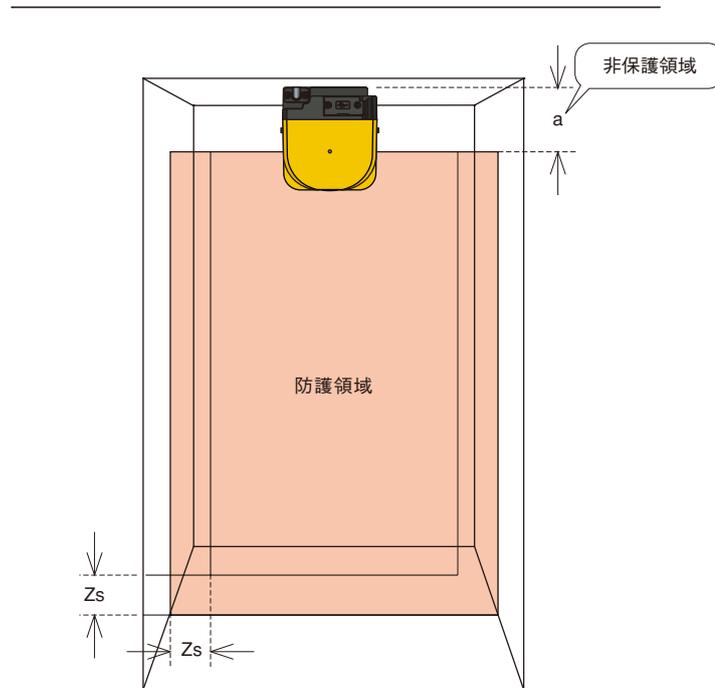


図4-9. 侵入検知用途の前面図（全身検出）

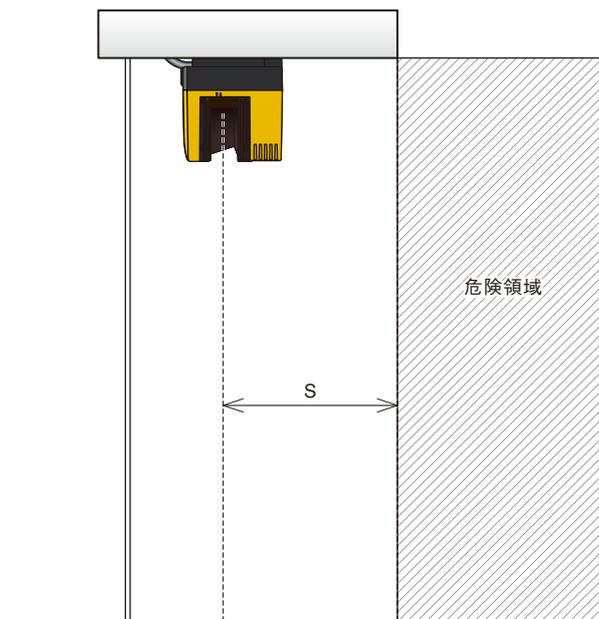


図4-10. 侵入検知用途の側面図（全身検出）

安全距離の算出は、

$$S = (K \times (T_m + T_s)) + C$$

ただし、

S = 安全距離 (mm)

K = 人の接近速度1600 (mm/s)

$T_m$  = 機械またはシステムの最大停止時間 (s)

$T_s$  = SE1Lの応答時間 (s)

C = 手の侵入に対する追加距離850 (mm)



## Danger

- 非保護領域の幅“a”は、最小検出幅よりも小さくなるように設置してください。“a”の距離が最小検出幅以上になる場合には、この非保護領域を通過できないように追加の保護対策を取らなければなりません。
- 侵入検知用途において、接近角度が $\pm 30^\circ$ を超える場合は、必ず“リファレンスモニタ機能”をご使用ください。また、侵入検知用途では、応答時間を90ms以下に設定しなければなりません。リファレンス領域の許容範囲は100mmに設定してください。
- 変位を検出できるように、各辺にリファレンス領域を設定してください。
- 危険なポイントに向けて接近することが不可能となるように、SE1Lを取り付けてください。必要に応じて保護対策を追加してご使用ください。
- リファレンス領域を設定する際に、許容範囲を考慮してください。

**Note** ● 最小検出幅を30mmで設定する場合は、Cの値を0に置き換えることができます。

#### 4.4 侵入検知用途（身体の一部検出）

保護シールドを構築するために、SE1Lを垂直に取り付けることも可能です。図4-11に侵入検知用途の例を示します。一般的に図のような用途では、身体の一部が危険領域へ接近した際に、身体の一部を保護するために使用されます。物体または身体の一部が進入した場合に、OSSD信号はON状態からOFF状態に切り換わります。SE1Lを垂直に取り付けて使用する場合は、物体または人間は垂直な検出面で検出されます。検出面の前方と後方で物体または人間を検出することはできません。したがって、接近ポイントと危険領域との間の距離は、注意して決定する必要があります。防護領域の幅は、危険領域を十分にカバーできるように設定しなければなりません。この種類の用途に対しては、必ずリファレンスモニタ機能をご使用ください。参照背景が変位した際に、OSSD信号はOFF状態に切り換わります。安全距離については、図4-11、図4-12に示しています。防護領域の設定については7.16節をご参照ください。

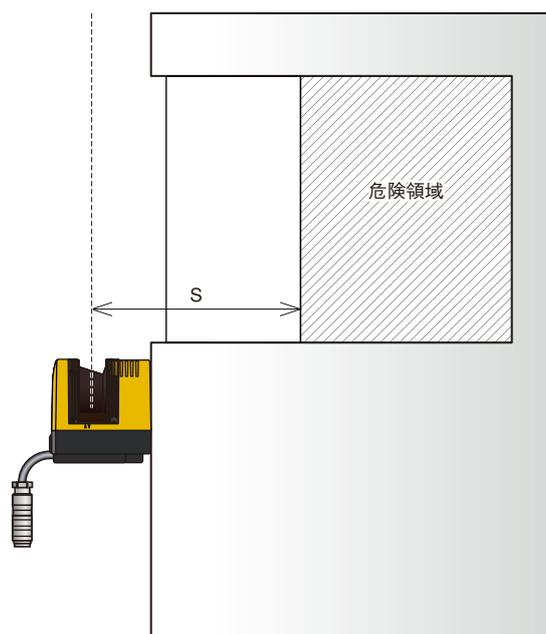


図4-11. 侵入検知用途の側面図（身体の一部検出）

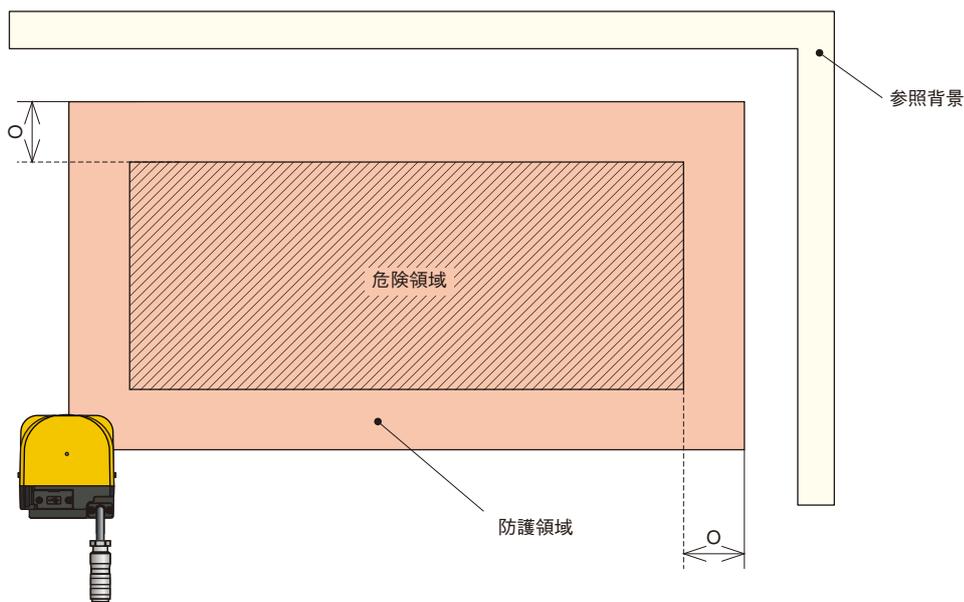


図4-12. 侵入検知用途の前面図（身体の一部検出）

安全距離の算出は、

$$S = (K \times (T_m + T_s)) + C$$

ただし、

S = 安全距離 (mm)

K = 接近速度 2000 (mm/s)

T<sub>m</sub> = 機械またはシステムの最大停止時間 (s)

T<sub>s</sub> = SE1L の応答時間 (s)

C = 追加距離

$$= 8 \times (d - 14)$$

d = 物体の最小検出幅 (mm)

O = 危険源の端からの追加幅

$$\geq (2 \times Z_s) - d$$

d = 物体の最小検出幅 (mm)

Z<sub>s</sub> = SE1L の追加安全距離 (mm)



**Danger**

- 侵入検知の用途において、接近角度が±30°を超える場合には、必ず“リファレンスモニタ機能”をご使用ください。
- 変位を検出できるように、各辺にリファレンス領域を設定してください
- リファレンス領域の許容範囲は100mmに設定してください。
- 身体の一部を検出するためには、最小検出幅を30mmに設定しなければなりません。
- 危険ポイントに向かって接近することが不可能となるように、SE1Lを取り付けてください。必要に応じて保護対策を追加してください。

**Note**

- S > 500 mm のとき、K の値は 2000 mm/s の代わりに 1600 mm/s に置き換えられます。その場合、S は 500 mm よりも大きくしなければなりません。

## 5. 設置

### 5.1 外乱光

SE1Lはパルスレーザを使用して物体検出を行うセンサです。干渉光源があると誤検出を招く恐れがあります。SE1Lの設置前に、周囲環境を十分にご検証ください。特に、以下のような光源は避けてください。

- i) 白熱光
- ii) 蛍光灯
- iii) ストロボライト
- iv) フラッシュビーコン光
- v) 太陽光
- vi) 赤外光

ただし、上記光源の環境下での動作が避けられない場合は、干渉を防ぐために図5-1のように検出面から $\pm 5^\circ$ 以上の位置に光源が配置されるようにSE1Lを取り付けてください。

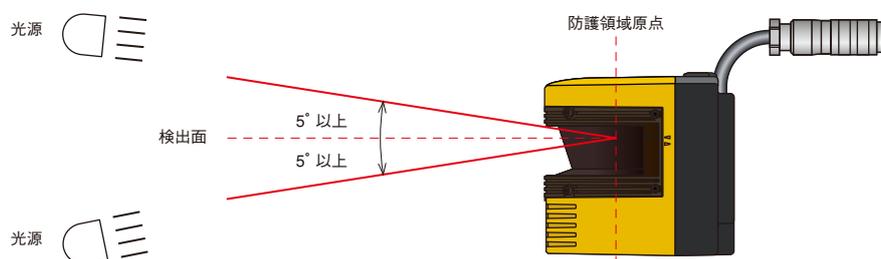


図5-1. 外乱光対策の設置方法



#### Danger

- SE1Lの設置前には、動作環境下での外乱光についてリスクアセスメントを行わなければなりません。
- 蛍光灯、フラッシュビーコン、ストロボライトのような直接的な外乱光は避けてください。
- 上記の内容を遵守しない場合、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。



#### Caution

- 使用者は上記の対策をして、SE1Lの検出能力を検証する必要があります。

## 5.2 相互干渉

同形番のSE1Lを複数ご使用になる場合は、他のSE1Lからのパルスレーザを誤検出する恐れがあり、別途注意が必要となります。相互干渉を避けるための設置方法を下図に示します。

### i) 設置高さの変更

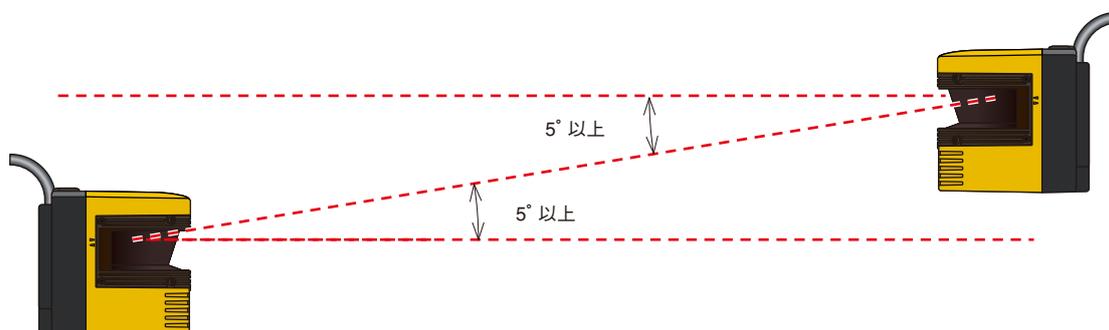


図5-2. 対向に設置する場合

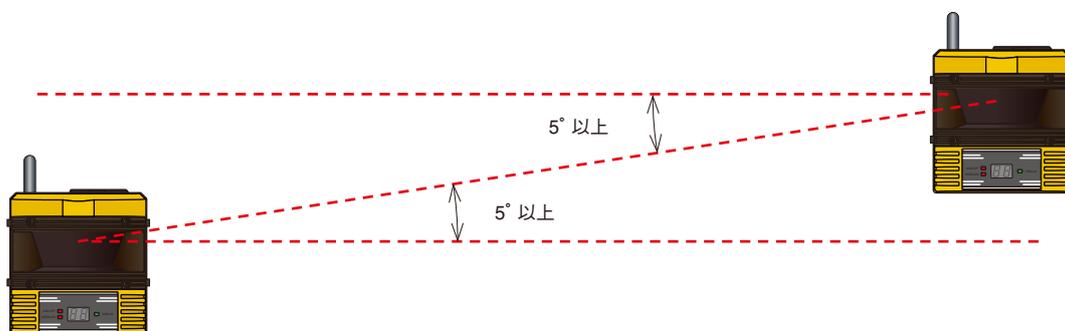


図5-3. 平行に設置する場合

### ii) 設置角度の変更

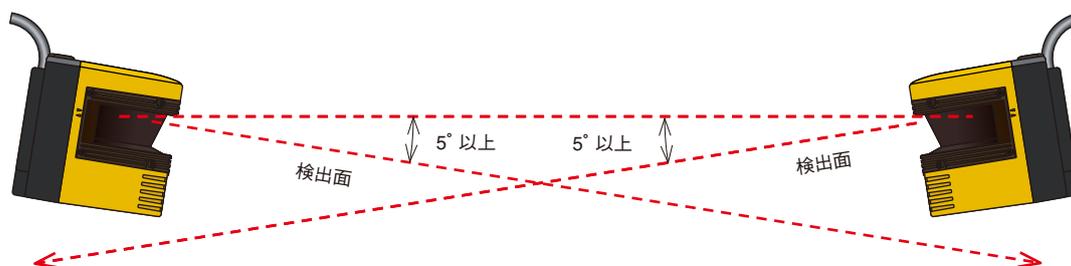


図5-4. 対向に設置する場合

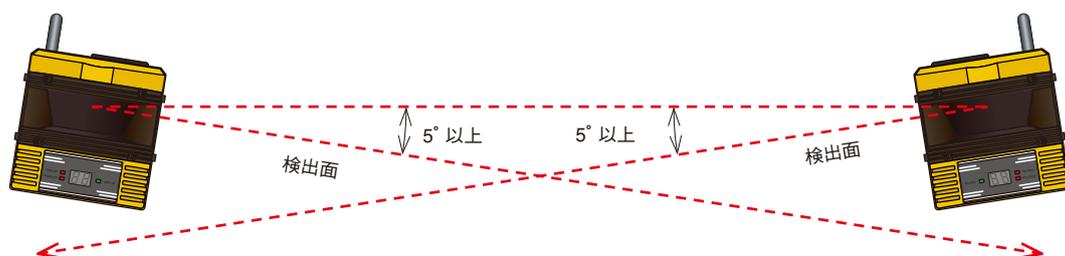


図5-5. 平行に設置する場合

iii) 遮光板による分離

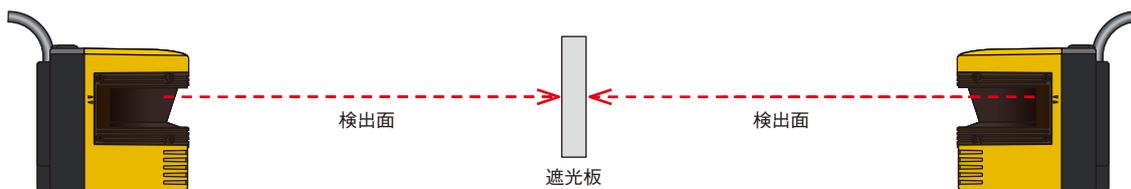


図5-6. 対向に設置する場合

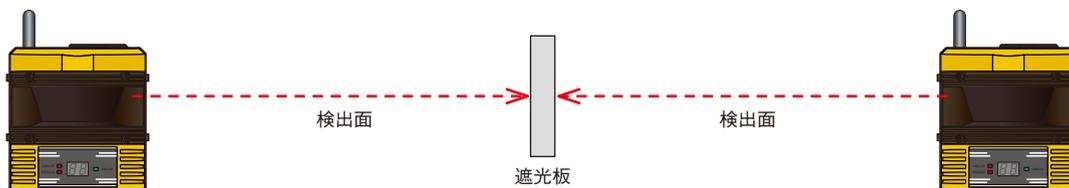
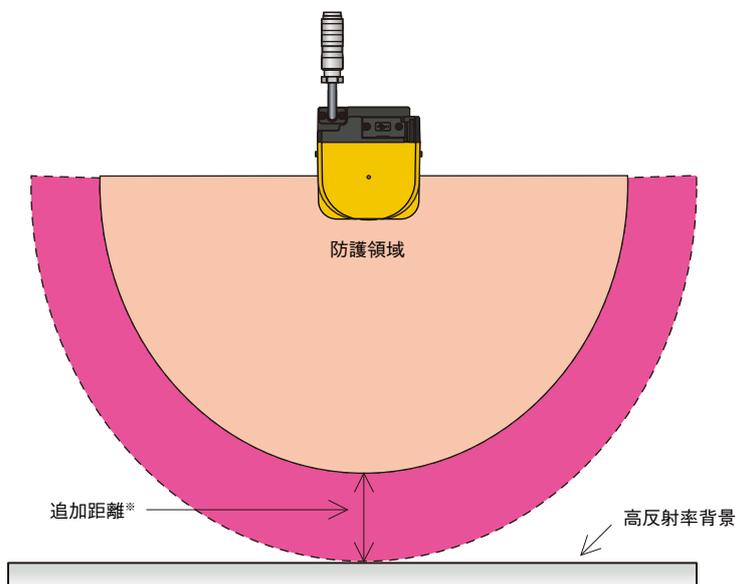


図5-7. 平行に設置する場合

**Note** ● 遮光板は、固体および不透明な材質のものをご使用ください。

### 5.3 高反射率背景

高反射率背景が存在する場合、SE1Lが測定した対象物までの距離が実際に対象物が存在する距離よりも遠くに見え、誤検出につながる恐れがあります。高反射率背景が存在する動作環境を避けられない場合は、防護領域および警告領域を設定する際に更に200mmの追加距離が必要になります(図5-8)。



※追加距離 = 高反射率背景下でSE1Lを動作させるための追加距離

図5-8. 高反射率背景下での追加距離



## Danger

- 背景が高反射率部材である場合、計測距離が実際よりも長くなります。
- 防護領域を設定する際に、追加距離を加えなければなりません。
- 高反射率背景（例：鏡、コーナーキューブリフレクタ、反射安全ジャケット、道路反射鏡）は避けなければなりません。これらの反射部材は、防護領域での誤検出につながる恐れがあります。
- 実動作の前に設定したエリアを検証してください。
- 上記の内容を遵守しない場合、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

### 5.4 検出能力限定区域

検出能力限定区域は、光学窓と検出領域の開始点との間の区域として定義し、SE1Lの原点から87mmがその区域となります（図5-9）。この区域内では、低反射率の物体の存在を検出することが困難になります。

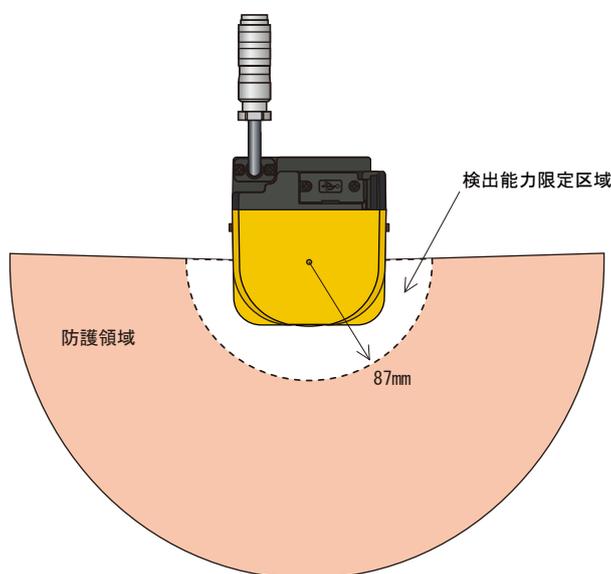


図5-9.検出能力限定区域



## Danger

- 使用者は、検出能力限定区域に侵入する物体の可能性について安全評価を行わなければいけません。

---

## 6. 配線

本節は、配線例および設置時の注意事項を記載しています。

### 6.1 配線前のご注意

- a) 電気配線中は、電源が接続されていないこと、または電源がOFFになっていることをご確認ください。
- b) SE1Lの仕様書に記載している長さを超えるケーブルは使用しないでください。仕様より長いケーブルをご使用になると、安全機能が正常に動作しない可能性があり、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

### 6.2 電源

電源電圧はDC 24V±10%以内であることを確認してください。電源にバッテリーを用いる場合は、電源電圧がDC24V -30%/+20%以内であることを確認してください。定格の電源電圧を超える場合、SE1Lを破損する恐れがあります。



**Danger** ● SE1Lの仕様よりも長いケーブルを使用しないでください。



**Caution** ● 安全のため、電気配線中は電源をお切りください。

### 6.3 リード線色および機能

表6-1は、各リード線の機能を示しています。また、シールド線を配線することを推奨します。

表6-1. リード線色および機能

色	信号	機能	説明	AWG
茶	+24V DC	電源	電源電圧：DC 24V	22
青	0V DC	電源	電源電圧：0V	22
赤	OSSD 1	出力	防護領域出力 1	26
黄	OSSD 2	出力	防護領域出力 2	26
紫	IN_A	入力	エリア切り換え入力 A	28
灰	IN_B	入力	エリア切り換え入力 B	28
白	IN_C	入力	エリア切り換え入力 C	28
桃	IN_D/MUTING1	入力	エリア切り換え入力 D / ミューティング入力 1	28
紫/黒	IN_Ā	入力	エリア切り換え入力 Ā	28
灰/黒	IN_B̄	入力	エリア切り換え入力 B̄	28
白/黒	IN_C̄	入力	エリア切り換え入力 C̄	28
桃/黒	IN_D̄/MUTING2	入力	エリア切り換え入力 D̄ / ミューティング入力 2	28
緑	EDM	入力	外部機器モニタ	28
赤/黒	WARNING1	出力	警告領域出力 1	28
黄/黒	WARNING2/ ERR/MUT_OUT	出力	WARNING2：警告領域出力 2 ERR：エラーを検出したとき OFF MUT_OUT：ミューティング状態の出力	28
橙	READY/ RES_REQ	出力	READY：正常動作時 ON RES_REQ：外部リセットが必要なときに ON	28
緑/黒	RESET	入力	リセット入力	28
橙/黒	OVERRIDE	入力	オーバーライド入力	28
シールド	FG	—	フレームグラウンド	—

## 6.4 配線例

図6-1はSE1Lの配線例です。

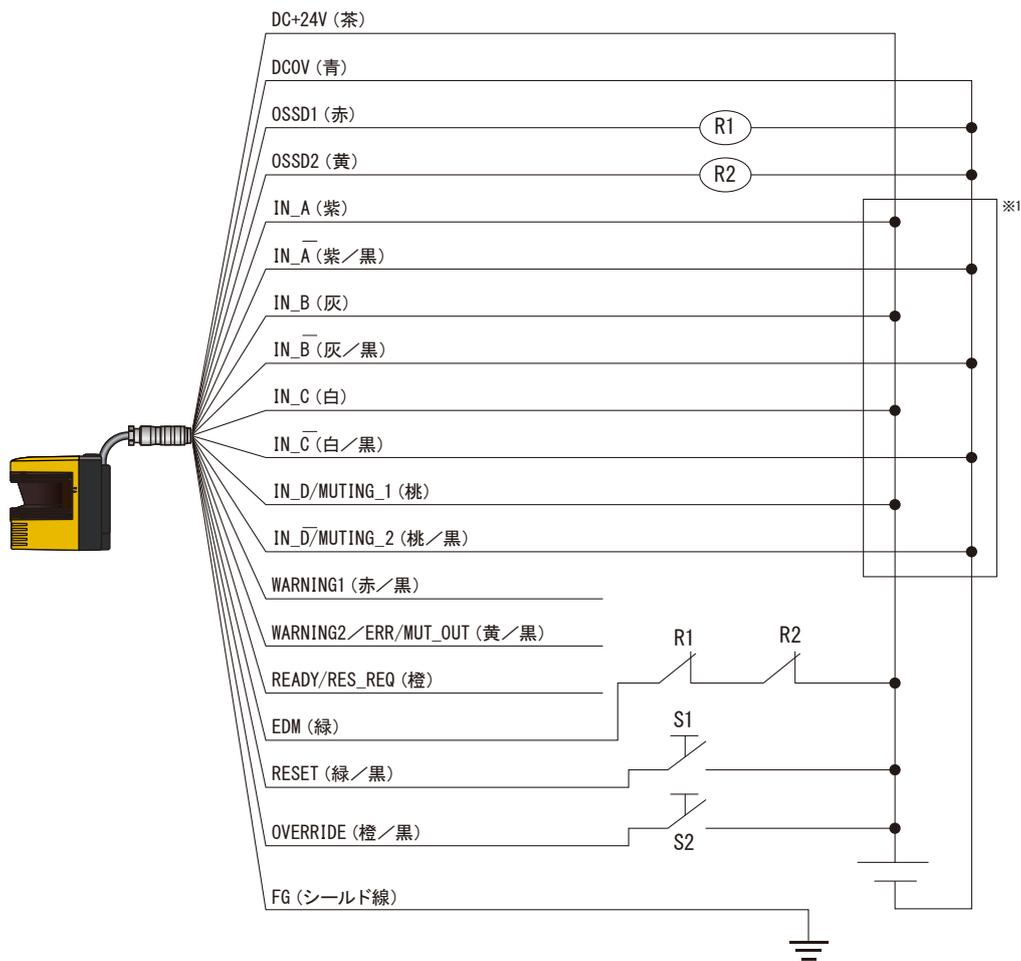


図6-1. 配線例

R1, R2: 外部装置 (安全リレー、電磁接触器など)

S1: インターロックリセットスイッチ

※1: エリア切り換えの詳細については、3.4節をご参照ください。

## 6.5 入出力回路

### 6.5.1 OSSD出力回路

OSSD出力は、N channel MOSFET型です。

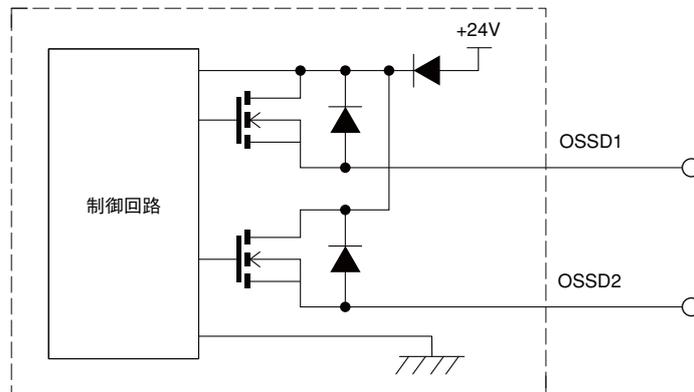


図6-2. OSSD出力回路

### 6.5.2 その他の出力回路

WARNING1、WARNING2、READY出力はPNP型です。

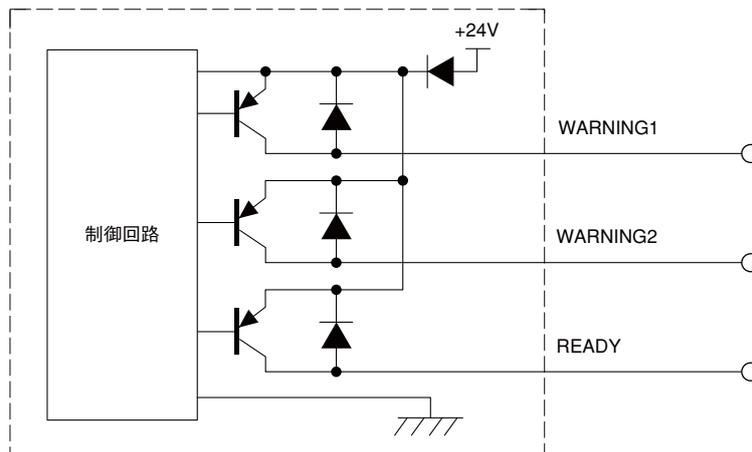


図6-3. 出力回路

### 6.5.3 入力回路

図6-4に示される入力回路は、エリア入力、EDM、RESET、MUTING1、MUTING2、OVERRIDEに対応しています。

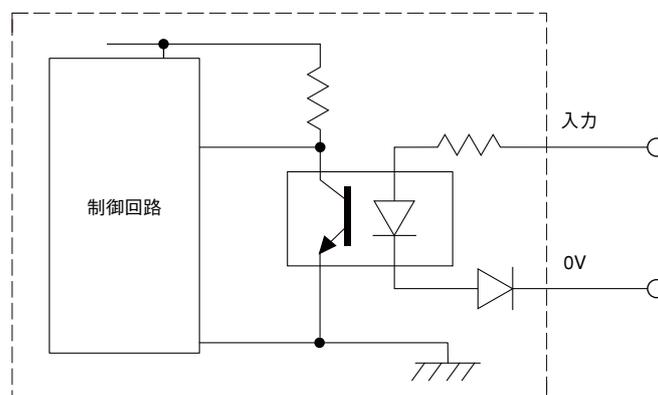


図6-4. 入力回路

## 7. SLS Configurator

### 7.1 SLS Configurator について

SLS ConfiguratorはSE1Lの機能設定を行うためのアプリケーションソフトウェアであり、以下の事が行えます。

- a) 計測データの表示
- b) 防護領域、警告領域の設定
- c) SE1Lの各種機能の設定
- d) 計測データの記録
- e) プロジェクトデータの管理（設定データの保存、および読み出し）



**Caution** ● SE1Lの設定前には本マニュアルをよくお読みください。

#### Note

- 本マニュアル内の図、イラスト、表示または操作は、使用者のシステム環境や条件により若干異なることがあります。

### 7.2 推奨環境

項目	説明
インタフェース	USB 1.1 / 2.0
対応 OS	Windows XP <sup>®</sup> Professional edition (32-bit、SP3 以上) Windows Vista <sup>®</sup> Business edition (32-bit) Windows 7 <sup>®</sup> Professional edition (32-bit) Windows 7 <sup>®</sup> Ultimate edition (64-bit)
RAM	256MB 以上
メディアドライブ	CD-ROMドライブ
ハードディスク	100MB以上の空き容量
ソフトウェア要件	Microsoft .NET Framework 2.0 SP1がインストールされていること。システムにない場合は自動的にインストールされます

注記：Microsoft .NET frameworkのインストール要件

- a) Processor：400MHz（以上）
- b) RAM：96MB（以上）
- c) ディスク容量：280MB（32-bit）
- d) ソフトウェア要件：IE 6.0以上、Windows Installer 3.0以上

## 7.3 SLS USB ドライバのインストール

- SLS USBドライバをインストールする前に、USBメンテナンスケーブル(別売)でSE1LとPCを接続してください。

**Note**

- SE1LとPCを接続するために、このドライバを必ずインストールしてください。
- 既にこのドライバがPCにインストールされている場合は、ドライバのインストール手順をスキップし、SLS Configuratorをインストールしてください。

以下の手順に従って、SLS USBドライバをインストールしてください。

- a) PCのUSBポートにSE1Lを接続してください。新しいハードウェアを検出し、“新しいハードウェアの検索ウィザード”が開きます。
- b) “一覧または特定の場所からインストールする(詳細)”を選択し、CDを挿入して[次へ]をクリックしてください。
- c) “次の場所で最適なドライバを検索する”を選択し、“次の場所を含める”を選択して[参照]をクリックしてください。
- d) CD内の“Driver”フォルダを選択し、[OK]をクリックしてください。
- e) [次へ]をクリックしてください。
- f) ウィザードがドライバの検索を開始します。
- g) ドライバが検出されると、WindowsがSLS USBドライバのインストールを開始します。
- h) [完了]をクリックした後、“デバイスドライバソフトウェアが正しくインストールされました”ダイアログが表示されます。

SLS USBドライバが正常にインストールされたことを確認するために、PCのデバイスマネージャーを開いてください。“ポート(COM & LPT)”リストを展開し、“SLS USB Device Driver”があることを確認してください。

## 7.4 SLS Configurator のインストール

- a) CDを挿入してください。
- b) “setup.exe”をクリックしてください。このファイルは“<CDROM>:\JP\setup.exe”にあります。
- c) インストーラの指示に従い、インストールを完了させてください。

**Note**

- Windows XPの場合、SLS Configuratorをインストールするためには、“Administrator”権限でログインする必要があります。
- “Administrator”以外でログインされると、インストールを進めることはできません。
- Windows XPの場合、SLS Configuratorはデフォルトで“C:\Program Files\IDEC\SLS Configurator”の中にインストールされます。違うフォルダにインストールしたい場合は、インストール中にインストール先を変更してください。

---

## 7.5 SLS Configurator の起動

SLS Configuratorを起動するには以下の2通りの方法があります。

- a) [スタート]→[プログラム]→[SLS Configurator]→[SLS\_Configurator]の順にクリックしてください (Windows XPの場合)。
- b) 以下に示されるPCのデスクトップ上のショートカットアイコンをダブルクリックしてください。



図7-1. デスクトップアイコン

## 7.6 アンインストール

- a) Windowsを起動してください。
- b) スタートメニューの“コントロールパネル”を選択してください。
- c) “プログラムの追加と削除”を選択してください。
- d) “SLSCConfigurator”を選択し、[削除]をクリックしてください。
- e) “SLSCConfiguratorをアンインストールしますか?”と表示されます。[はい]をクリックし、PCからプログラムをアンインストールしてください。
- f) アンインストールが完了したら[OK]をクリックし、PCを再起動してください。

## 7.7 メインウィンドウの起動

a) SLS Configuratorを起動すると、図7-2に示すようなメインウィンドウが表示されます。



図7-2. メインウィンドウ

b) 起動方法の内、いずれか1つを選択して[OK]をクリックしてください。



図7-3. メインウィンドウのコンポーネント

表7-1. 起動方法の説明

起動方法	説明
設定を新規作成	センサの設定を新規作成します
プロジェクトファイルを開く	既存のプロジェクトファイルを開きます
センサから設定を読み出す	接続されたセンサからセンサの設定を読み込みます

## 7.7.1 設定を新規作成

[設定を新規作成]を選択した場合、図7-4に示すようなウィンドウが表示されます。必要な情報をユーザーが入力するか、またはセンサから読み込むことができます。[次へ]をクリックして設定を続けてください。



図7-4. 新規設定ウィンドウ

## 7.7.2 設定ファイルを開く

[設定ファイルを開く]を選択した場合、図7-5に示すようなウィンドウが表示されます。設定したいファイルを選択し、[開く]をクリックして設定を続けてください。

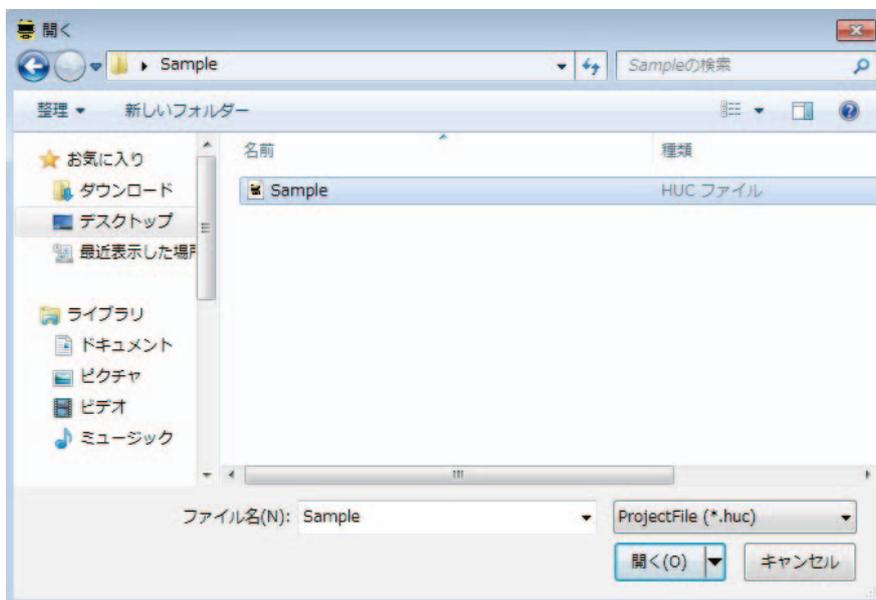


図7-5. ファイルを開く

### 7.7.3 センサから設定を読み出す

[センサから設定を読み出す]を選択した場合、図7-6に示すようにSE1Lから設定を読み込んでいる間、ビジー表示となります。設定を正常に読み込むと、SLS Configuratorはモニタモードで動作します。

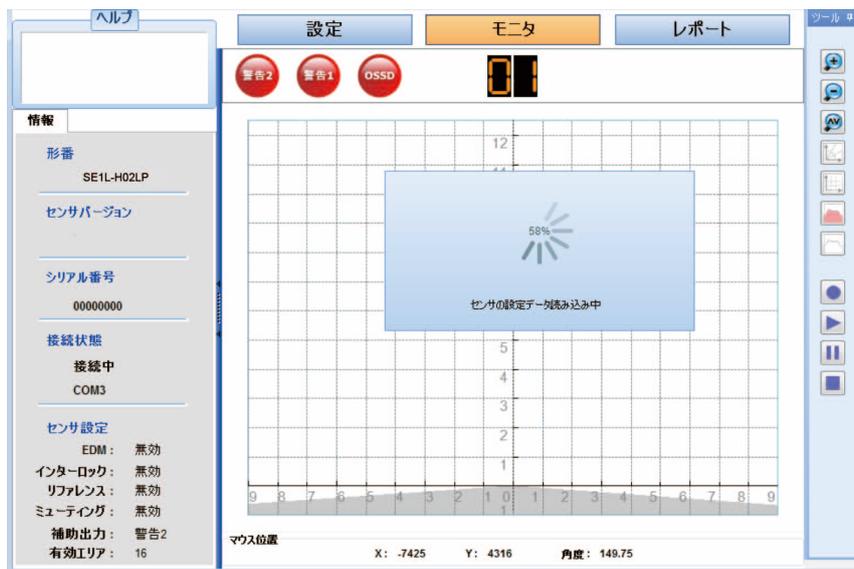


図7-6. 設定読み込みウィンドウ

### 7.8 SLS Configurator のコンポーネント

図7-7にメインウィンドウの各コンポーネント名を示します。



図7-7. SLS Configuratorのコンポーネント

## 7.9 メニューバー

本節では、メニューバーの全項目の機能について説明しています。各機能はそれぞれの項目をクリックするか、またはショートカットキーを使用して実行することができます。

### 7.9.1 ファイル

ファイル(E)	グラフィックス(G)	接続
新規プロジェクト	Ctrl+N	
プロジェクトを開く	Ctrl+O	
プロジェクトを保存	Ctrl+S	
終了		

図7-8.ファイルメニュー

表7-2. ファイルメニュー

項目	ショートカットキー	機能
新規プロジェクト	Ctrl+N	新規プロジェクトを作成します
プロジェクトを開く	Ctrl+O	保存されているプロジェクトを開きます
プロジェクトを保存	Ctrl+S	現在のプロジェクトを保存します
終了	—	SLS Configuratorを閉じます

### 7.9.2 グラフィックス

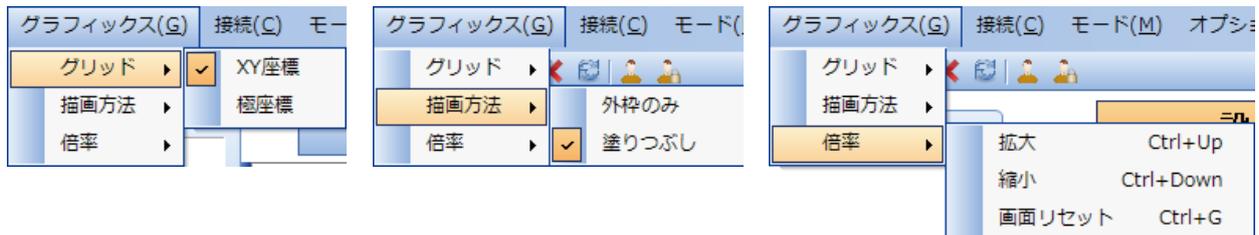


図7-9. グラフィックスメニュー

表7-3. グラフィックスメニュー

項目	ショートカットキー	機能	
グリッド	X Y 座 標	—	XY座標のグリッドを表示できます (図7-9-1)
	極 座 標	—	極座標のグリッドを表示できます (図 7-9-2)
描画方法	外 枠 の み	—	スキャンエリアの外枠のみを表示できます (図 7-9-3)
	塗 り つ ぶ し	—	スキャンエリアを塗りつぶしで表示できます (図 7-9-4)
倍 率	拡 大	Ctrl+Up	表示画面を拡大できます
	縮 小	Ctrl+Down	表示画面を縮小できます
	画 面 リ セ ッ ト	Ctrl+G	表示画面を元の大きさに戻せます

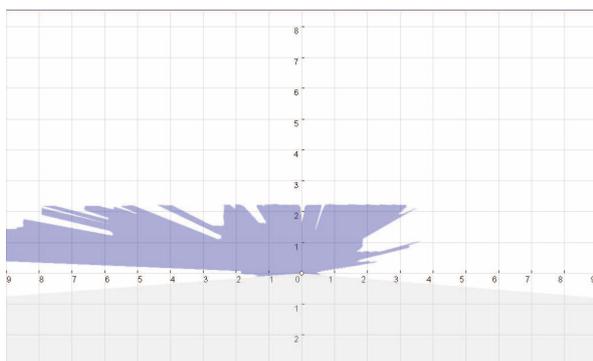


図7-9-1. XY座標

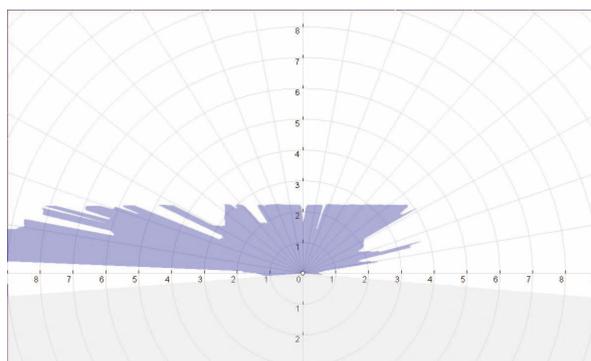


図7-9-2. 極座標

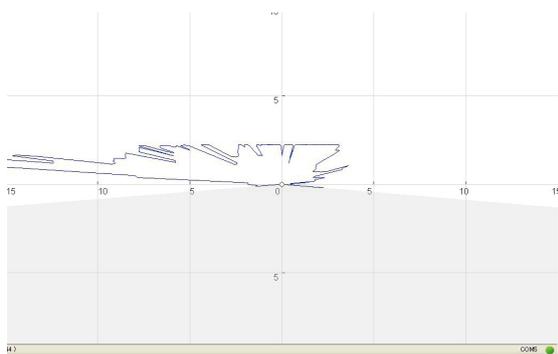


図7-9-3. 外枠のみ

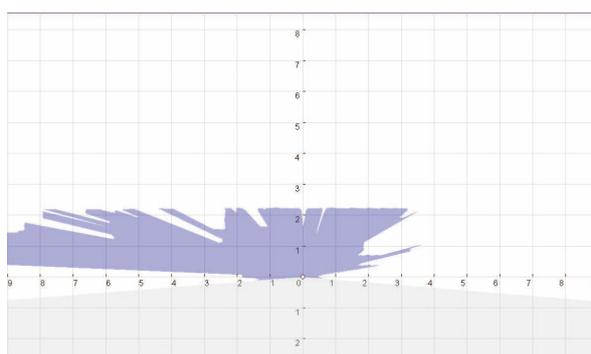


図7-9-4. 塗りつぶし

### 7.9.3 接続

接続(C)	モード(M)	オプシ
接続		Ctrl+T
切断		Ctrl+D
ポート更新		Ctrl+R

図7-10. 接続メニュー

表7-4. 接続メニュー

項目	ショートカットキー	機能
接続	Ctrl+T	SE1LとPC間の接続を確立できます
切断	Ctrl+D	SE1LとPC間の接続を切断できます
ポート更新	Ctrl+R	ポートの更新ができます

### 7.9.4 モード

モード(M)	オプシ
<input checked="" type="checkbox"/> モニタモード	
<input type="checkbox"/> 設定モード	

図7-11. モードメニュー

表7-5. モードメニュー

項目	ショートカットキー	機能
モニタモード	—	SE1Lの動作をモニタできます
設定モード	—	SE1Lの設定を行えます

## 7.9.5 オプション

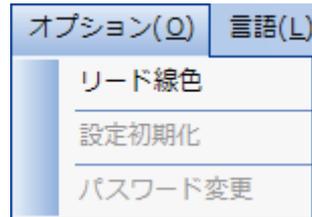


図7-12. オプションメニュー

表7-6. オプションメニュー

項目	ショートカットキー	機能
リード線色	—	リード線色および機能の割り当てを表示します(図7-13)
設定初期化	—	SE1Lの設定を工場出荷時設定に戻します
パスワード変更	—	新しい8桁の数字のパスワードに変更できます



図7-13. リード線色および機能の割り当て

[設定初期化]をクリックすると、SE1Lの全設定がクリアされます。設定がクリアされた後は、SE1Lの再設定が必要です。

### Note

- [設定初期化]をクリックした後は、SE1Lの再設定が必要です。
- SE1Lは設定を行わないと動作しません。

## 7.9.6 言語



図7-14. 言語メニュー

表7-7. 言語メニュー

項目	ショートカットキー	機能
日本語	—	日本語で表示できます
English	—	英語で表示できます

## 7.9.7 ヘルプ

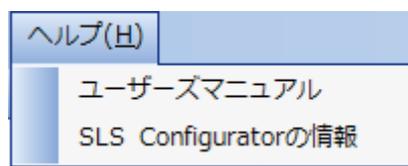


図7-15. ヘルプメニュー

SLS Configuratorからユーザーズマニュアル<sup>※</sup>が閲覧できます。メニューバーの[ヘルプ]→[ユーザーズマニュアル]をクリックすることでマニュアルを表示できます。[SLS Configuratorの情報]をクリックすると、SLS Configuratorの詳細が表示されます。

※マニュアルはPDF形式です。レポートを表示するためには、Adobe Reader<sup>®</sup>、またはそれと同等のアプリケーションソフトウェアが必要です。公式サイト (<http://www.adobe.com>) から無料版のAdobe Reader<sup>®</sup> がダウンロードできます。



図7-16. SLS Configuratorウィンドウ

## 7.10 ツールバー

使用頻度の高い機能が並んでいます。アイコンの説明を表7-8に示します。

表7-8. ツールバー

アイコン	機能
	プロジェクトファイルを新規作成できます
	保存されているプロジェクトファイルを開くことができます
	プロジェクトファイルを保存できます
	接続しているポート名／番号が表示されます
	SE1L と PC 間の接続を確立できます
	SE1L と PC 間の接続を切断できます
	USB ポートを更新できます
	モニタモードに切り換えます
	設定モードに切り換えます

## 7.11 サブパネル

サブパネルは、モード（設定、モニタ、レポート）を切り換えるために使用されます。

### 7.11.1 設定タブ

[設定]タブを選択すると、4つのタブ（製品情報、機能設定、エリア設定、書き込み）が表示されます。ユーザーはこれらのタブを手順に従って選択し、SE1Lの設定を行う必要があります。

#### 7.11.1.1 製品情報

図7-17. 製品情報

タブ	項目	説明
製品情報	識別情報	SE1LのIDを入力できます（半角64文字以内）
	ユーザー名	ユーザー名を入力できます（半角50文字以内）

#### 7.11.1.2 機能設定

図7-18(a). 機能設定1



図7-18(b). 機能設定2

タブ	項目	説明
機能設定 1	EDM	EDM機能を使用する場合は、チェックボックスを有効にして下記設定をしてください <ul style="list-style-type: none"> <li>● オンディレイ (ms) : 300 (デフォルト)、330、360</li> <li>● オフディレイ (ms) : 90、120、300 (デフォルト)</li> </ul>
	インターロック	インターロック機能を有効にする場合は、チェックボックスを有効にして下記設定をしてください <ul style="list-style-type: none"> <li>● スタート/リスタート設定 : マニュアル/オート、マニュアル/マニュアル</li> <li>● デイレイ (秒) : 1 (デフォルト) ~ 6</li> </ul>
	リファレンスモニタ	リファレンスモニタ機能を有効にする場合は、チェックボックスを有効にして下記設定をしてください <ul style="list-style-type: none"> <li>● 許容範囲 (mm) : 100 (デフォルト)</li> </ul>
	ミュートイング	ミュートイング機能を有効にする場合は、チェックボックスを有効にして下記設定をしてください <ul style="list-style-type: none"> <li>● ミュートイング入力順序 : Muting1 → Muting2 (デフォルト)、Muting2 → Muting1</li> <li>● 入力時間差 (秒) : 1 (デフォルト)、3、5、10</li> <li>● 最大ミュートイング時間 (分) : 1 (デフォルト)、6、12</li> <li>● 最大オーバーライド時間 (分) : 1 (デフォルト)、6、12</li> </ul>
	補助出力 <sup>※1</sup>	使用する機能を選択してください <ul style="list-style-type: none"> <li>● 警告 2 (デフォルト)</li> <li>● エラー</li> <li>● ミュートイング (ミュートイング有効時のみ)</li> </ul>
	最小検出幅 <sup>※2</sup>	最小検出幅を選択してください <ul style="list-style-type: none"> <li>● 最小検出幅 (mm) : 30、50、70 (デフォルト)</li> </ul>
機能設定 2	有効エリア <sup>※3</sup>	使用するエリアの数およびエリア入力ディレイを選択してください <ul style="list-style-type: none"> <li>● 有効エリア : 1 ~ 16、1 ~ 8 (ミュートイング有効時)</li> <li>● エリア入力ディレイ : 30ms (デフォルト)、120ms、270ms、970ms、1970ms</li> </ul>
	エリアシーケンス <sup>※4</sup>	エリアシーケンス機能を使用する場合は、チェックボックスを有効にして、下記設定をしてください <ul style="list-style-type: none"> <li>● エリア切り替えシーケンス表 (以下のエリアシーケンス例を参照してください)</li> </ul>

※1: 出力信号を補助出力に割り当てることができるのは1つだけです。

※2: 検出する物体の最小幅のことです。設定した最小検出幅が物体の幅よりも大きい場合、物体が検出されない恐れがあります。

※3: 使用エリアの数を設定します。エリア入力信号の配線は、有効エリアに応じて行う必要があります。エリア入力信号が設定された有効エリアよりも多い場合、エラーとして検出されます。

※4: 全てのエリアに対し、エリア切り替え先のチェックが1つ以上必要です。また、有効エリア数を1にした場合と、センサバージョンが Ver.2.0.0 の場合は、この設定を行うことができません。

### 〈エリアシーケンス設定例〉

有効エリアを3にして、エリア切り替え順序をエリア1→エリア2→エリア3→エリア1のようにモニタリングする場合の設定例とアプリ設定方法を図7-18(c)に示します。



図7-18(c). エリア切り替えシーケンスのアプリ設定方法

### 7.11.1.3 エリア設定



図7-19. エリア設定

### 7.11.1.4 エリア設定タブ

[エリア設定]タブを選択すると、[コントロール]、[エリア]および[情報]タブの3つが表示されます。

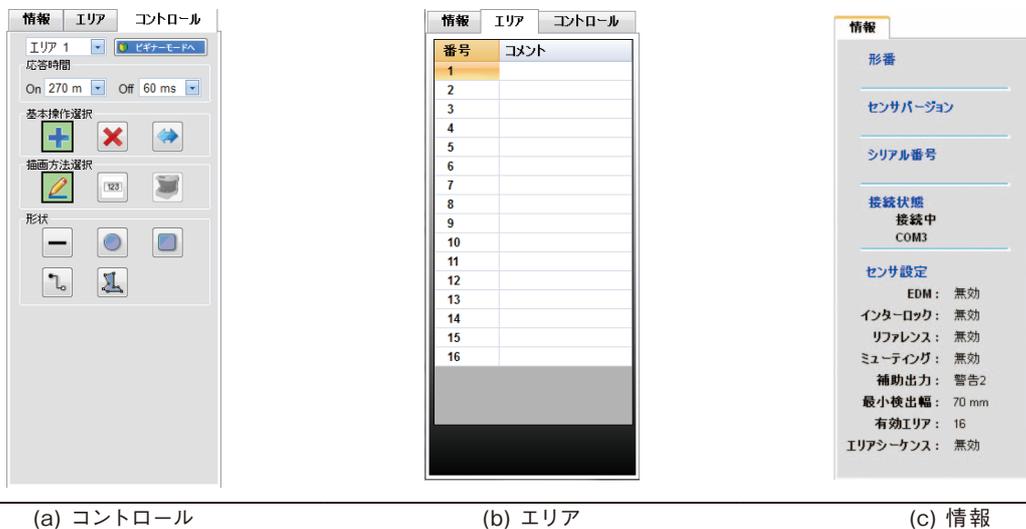


図7-20. エリア設定時のタブ

タブ	項目	説明
コントロール	エリア 1	表示または編集するエリアを選択できます
		クリックすると、インストラクションガイドに沿って段階的にSE1Lを設定することができます
	応答時間	選択したエリアの応答時間を設定できます ● On(ms) : 270 - 510 ● Off(ms) : 60 - 510
	基本操作選択	+ : 指定した形状で領域を描画できます × : 指定した形状で領域を削除できます ↔ : ミラーイメージを作成できます
	描画方法選択	: グラフィカルに領域を描画できます : 数値入力ができます : オート設定で領域を自動描画できます
	形状	— : 2点間の線分を指定し、その線分と原点とをつなぐ三角形の領域が描画できます ● : 指定した点を中心とする円と、原点とをつなぐ領域が描画できます ■ : 指定した矩形と、原点とをつなぐ領域が描画できます 📏 : 編集したい領域のポイントを1点選択して移動でき、また新ポイントの追加もできます 👤 : 編集したい領域のポイントを範囲選択し、移動できます
数値入力	数値入力およびオート設定の描画方法を選択した場合、座標入力ができます	
エリア	番号	エリア番号を表示しています
	コメント	ユーザーがそれぞれのエリアに関連コメントを入力できます
情報	形番	SE1Lの形番を表示しています
	センサバージョン	SE1Lのバージョンを表示しています
	シリアル番号	SE1Lのシリアル番号を表示しています
	接続状態	PCとSE1L間の接続状態を表示しています

### 7.11.1.5 表示領域



(a) SE1Lが接続されている状態



(b) SE1Lが切断されている状態

図7-21. 表示領域

選択している領域は、この表示領域パネルに表示されます。ユーザーはそれぞれの領域のチェックを外してその領域を非表示にできます。SE1Lの接続状態は、“エリア”アイコンの色で判断できます。緑色が接続された状態、桃色が切断された状態を表しています。

### 7.11.1.6 描画補助ツールバー

領域設定のための描画補助ツールです。

アイコン	機能
	表示画面を拡大できます
	表示画面を縮小できます
	表示画面を元の大きさに戻せます
	極座標のグリッドを表示できます
	XY 座標のグリッドを表示できます
	スキャンエリアを塗りつぶしで表示できます
	スキャンエリアの外枠のみを表示できます
	描画した領域の切り取りができます
	描画した領域のコピーができます
	切り取りまたはコピーした領域の貼り付けができます
	直前の操作を取り消して元に戻すことができます
	取り消した操作を再実行できます

### 7.11.1.7 書き込み

全ての設定を完了させて[書き込み]タブを押すと、確認のための表示に切り換わります(図7-22)。設定を全て確認し、[確認]をクリックすると書き込みます。



図7-22. 書き込み

## 7.11.2 モニタタブ

ユーザーは、[モニタ]タブを選択することでリアルタイムにSE1Lの検出状態をモニタできます。

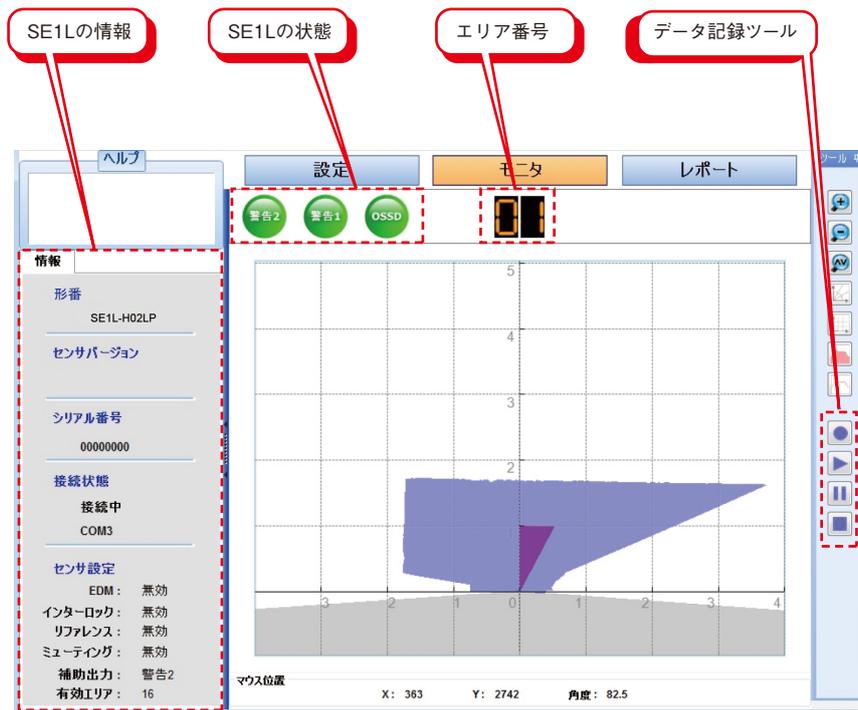


図7-23. モニタタブ

タブ	項目	説明
SE1Lの状態	 	OSSD の状態を示しています 緑の状態：OSSD ON 赤の状態：OSSD OFF
		エラーを検出した状態を示しています
		光学窓の清掃が必要な状態を示しています
		SE1L がロックアウトしている状態を示しています
		SE1L がミュートしている状態を示しています
		リセット入力を待機している状態を示しています
	 	警告1の状態を示しています 緑の状態：WARNING ON 赤の状態：WARNING OFF
	 	警告2の状態を示しています 緑の状態：WARNING ON 赤の状態：WARNING OFF
エリア番号		エリア番号を表示しています（動作時） エラー番号を表示しています（エラー及び故障時）

タブ	項目	説明
データ記録	●	計測データの記録ができます
	▶	記録したデータを再生できます
		再生を一時停止できます
	■	再生を停止できます
情報	形番	SE1Lの形番を表示しています
	センサバージョン	SE1Lのバージョンを表示しています
	シリアル番号	SE1Lのシリアル番号を表示しています
	接続状態	SE1LとPC間の接続状態を表示しています
	センサ設定	センサの設定を表示しています

### 7.11.3 レポートタブ

このタブはSE1LがPCに接続されている場合のみ有効になります。レポートには、センサレポートとエラーレポートの2種類があります。センサレポートでは、現在センサに書き込まれている設定情報が確認できます。エラーレポートでは、動作中に発生したエラーおよび、過去にロックアウト状態となった時のエラーが表示されます。詳細は以下の表をご参照ください。



図7-24(a). センサレポート

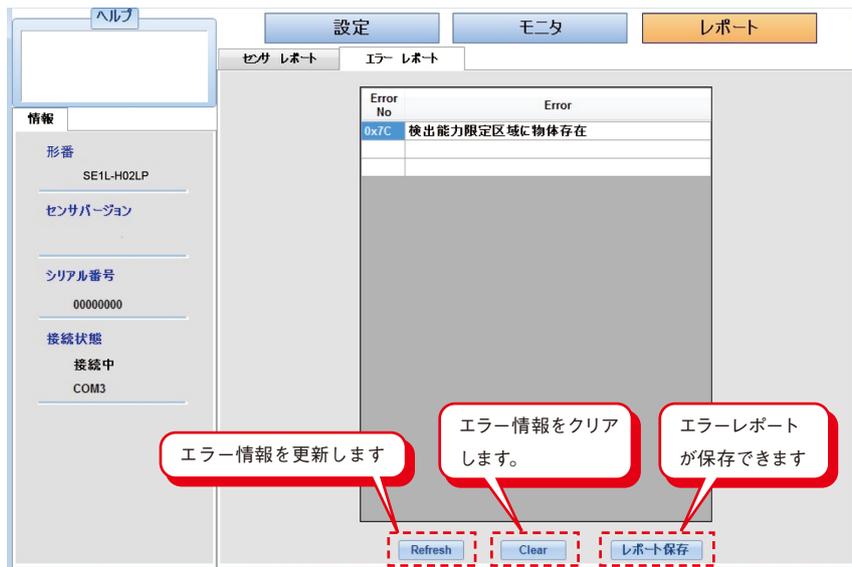


図7-24(b). エラーレポート

レポート	レポートに表示される項目
セ ン サ	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 識別情報</li> <li>● ユーザー名</li> <li>● 日付</li> <li>● EDM</li> <li>● インターロック</li> <li>● リファレンスモニタ</li> <li>● ミューティング</li> <li>● 補助出力</li> <li>● 最小検出幅</li> <li>● 有効エリア</li> <li>● エリアシーケンス</li> <li>● 使用者が設定したエリア</li> </ul>
エ ラ ー	動作中に発生したエラーおよび、過去にロックアウト状態となった時のエラー

- \* レポートはPDF形式で作成されます。レポートを表示するためには、Adobe Reader<sup>®</sup>、またはそれと同等のアプリケーションソフトウェアが必要です。公式サイト (<http://www.adobe.com>) から無料版のAdobe Reader<sup>®</sup> がダウンロードできます。
- \* レポートは英語で作成されます。

## 7.12 SE1L と PC を接続する

- SE1LとPCの両方にUSBケーブルを接続してください。
- USBケーブル接続後、自動的にSE1Lが検出されない場合は、ツールバーにある接続アイコン ✓ をクリックするか、または[Ctrl + T]キーを押して接続を確立してください。
- ポートを更新するために、ポート更新アイコン  をクリックするか、または[Ctrl+R]キーを押してください。
- 接続状態は[情報]タブに表示されます。SE1Lが正常に接続されている場合は、図7-25に示すような“接続中”という表示と共に、SE1Lが接続されているポート番号も表示されます。
- SE1Lが接続されていない場合は“切断”と表示され、ポート番号は表示されません。図7-26に、SE1Lが接続されていない場合の[情報]タブの状態を示します。

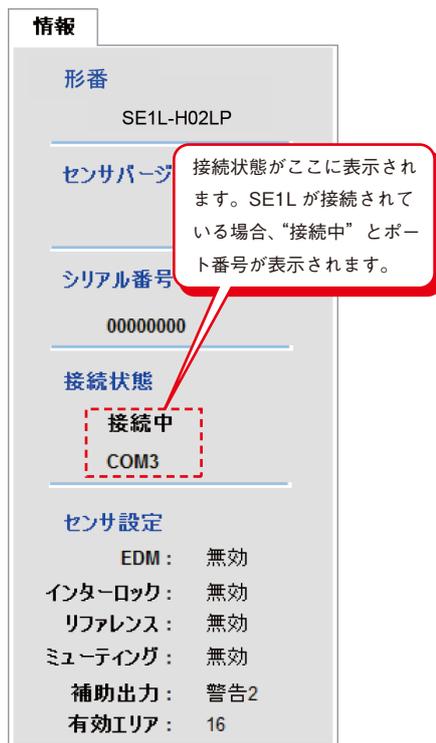


図7-25. 接続

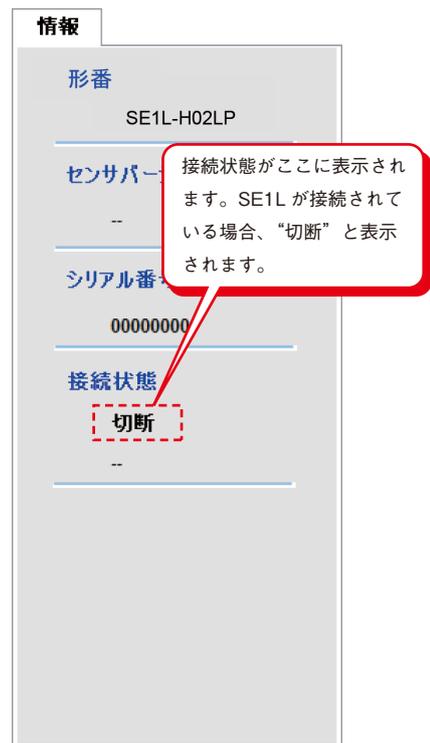


図7-26. 切断

### Note

- USBハブを使用しないでください。
- PCに接続してもSE1Lが検出されない場合は、ポート更新ボタンをクリックしてください。
- 同じPCにSE1Lを追加して接続した場合は、ポート更新ボタンをクリックしてください。

## 7.13 パスワード

SE1Lの設定はパスワードで保護されています。ユーザーは、設定画面に進む前にパスワードを入力する必要があります。図7-27に示すようなウィンドウが表示された際に、パスワードを入力し、[ログイン]をクリックしてください。

デフォルトパスワードは[12345678]です。

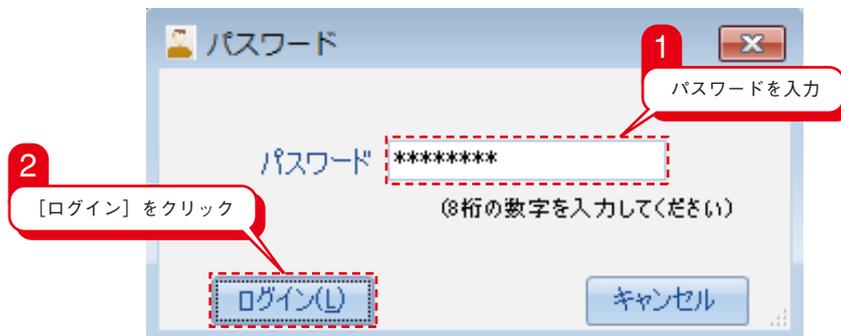


図7-27. パスワードウィンドウ

### 7.13.1 パスワード変更

以下の手順に従って、パスワードを変更できます。

- メニューバーの[オプション]をクリックしてください。
- [パスワード変更]をクリックしてください。
- 図7-28に示すようなウィンドウが表示されます。
- 新しいパスワードを入力し、確認のためにもう一度入力してください。新しいパスワードは8桁の数字で構成する必要があります。
- [OK]をクリックしてパスワード変更を完了してください。



図7-28. パスワード変更ウィンドウ

### 7.13.2 パスワードを忘れた場合

パスワードを忘れた場合は、以下の手順に従ってください。

- メニューバーの[ファイル]をクリックしてください。
- [プロジェクトを保存]をクリックするか、または[Ctrl+S]を押して希望する場所にプロジェクトを保存してください。[\*\*\*\*.huc]ファイルが保存されます。
- この[\*\*\*\*.huc]ファイルを本マニュアル末尾に記載されているお問い合わせ先に送付頂き、パスワードを入手してください。

## 7.14 設定モード

SE1Lを設定するには[設定]タブをクリックします。SE1Lの設定は、不正アクセスを防止するためにパスワードで保護されています。設定を続けるにはパスワードを入力し、ログインする必要があります。パスワードの詳細については7.13節をご参照ください。設定を行うためにSE1Lを接続する際は、以下の手順に従ってください。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください (7.12節参照)。
- [設定]タブまたは、ツールバーにある設定モードアイコン  をクリックしてください。
- 図7-29に示すようにパスワードウィンドウが表示されますので、パスワードを入力してください。

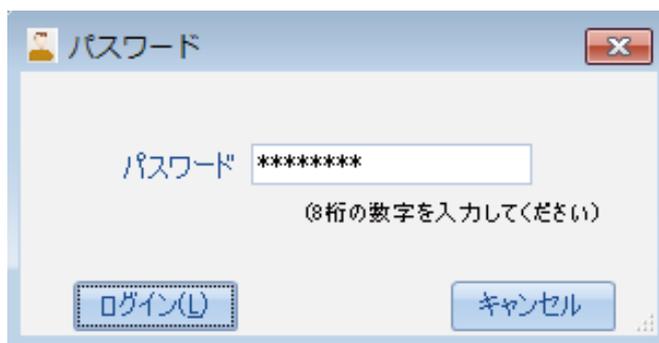


図7-29. パスワードウィンドウ

- [製品情報]タブの識別情報およびユーザー名を入力してください。これらの情報は、SLS Configuratorのレポートに記載されます。レポートの詳細については7.11.3節をご参照ください。



図7-30. 設定

**Note** ● 設定中はOSSD信号がOFF状態を保持します。

## 7.15 機能設定

SLS ConfiguratorによりSE1Lの様々な機能を設定できます。[機能設定]タブをクリックすると、図7-31に示すように設定可能な機能のリストが表示されます。これらの機能を有効にするには、チェックボックスを有効にしてください。詳細については7.11.1.2節をご参照ください。設定可能な機能を以下に示します。

- a) EDM
- b) インターロック
- c) リファレンスモニタ
- d) ミューティング
- e) 補助出力
- f) 最小検出幅
- g) 有効エリア
- h) エリアシーケンス



図7-31(a). 機能設定1



図7-31(b). 機能設定2

## 7.16 エリア設定

防護領域、警告領域の描画方法には、描画、数値入力、オート設定の3種類があります。次の手順に従って、エリアの設定を行ってください。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください(7.12節参照)。
- [設定]タブまたは、ツールバーの設定モードアイコンをクリックしてください。パスワードウィンドウ(図7-32)が表示されますので、パスワードを入力してください。



図7-32. パスワードウィンドウ

- 正常にログインすると、SLS Configuratorは自動的に設定モードに切り換わります。設定モード中は、OSSD信号がOFF状態に切り換わります。
- [製品情報]タブをクリックし、必要な情報を入力してください。
- [機能設定]タブをクリックし、必要な機能を設定してください。
- [エリア設定]タブをクリックし、エリアおよび領域(例:防護領域、警告領域1、警告領域2)を選択してください。



図7-33. エリア設定

**Note** ● 右クリックで表示画面を動かせます。

## 7.16.1 描画ツールによる領域設定

SLS Configuratorの描画ツールを使用して領域を設定します。以下の手順は、描画方法の描画ボタンを使用した場合の領域設定方法を説明しています。ビギナーモードボタンをクリックすると、インストラクションガイドに沿って段階的に設定をすることができます。

- 描画ボタンをクリックしてください。
- 形状を選択してください。
- 設定画面の上にカーソルを移動し、ドラッグ&ドロップをして領域を描画してください。
- 他の領域を設定するには、それぞれの領域を選択して上記の手順を繰り返してください。
- 領域のポイントは、シングルポイントまたはマルチポイントで編集できます。シングルポイントで編集するには、ポイントの選択ボタンをクリックしてください。マルチポイントで編集するには、複数ポイントの選択ボタンをクリックしてください。
- 左右対称の領域を作成したい場合は、反転してコピーするボタンをクリックしてください。
- 描画した領域を全て削除する場合は、切り取りボタンをクリックしてください。



図7-34. 描画ツールによる領域設定

## 7.16.2 数値入力による領域設定

数値入力による領域の設定は、正確な領域を設定したい場合に特に有効となります。以下の手順は、円の描画ボタンを使用した場合の数値入力による領域設定方法を説明しています。

- 数値入力をするために、数値入力ボタンをクリックしてください。数値入力ボックスが使用できるようになります。
- 円ボタンまたは他の形状ボタンをクリックしてください。数値入力ボックスは、描画ツールの形状に応じて変化し、それぞれ異なるパラメータを入力する必要があります。図7-35に、選択する形状に応じて変化する数値入力ボックスの状態を示します。
- ミリメートル単位で、それぞれ数値入力をしてください。
- 全てのパラメータを入力した後に、[セット]ボタンをクリックしてください。そのパラメータに応じた領域が描画されます。
- 領域のポイントは、シングルポイントまたはマルチポイントで編集できます。シングルポイントで編集するには、ポイントの選択ボタンをクリックしてください。マルチポイントで編集するには、複数ポイントの選択ボタンをクリックしてください。

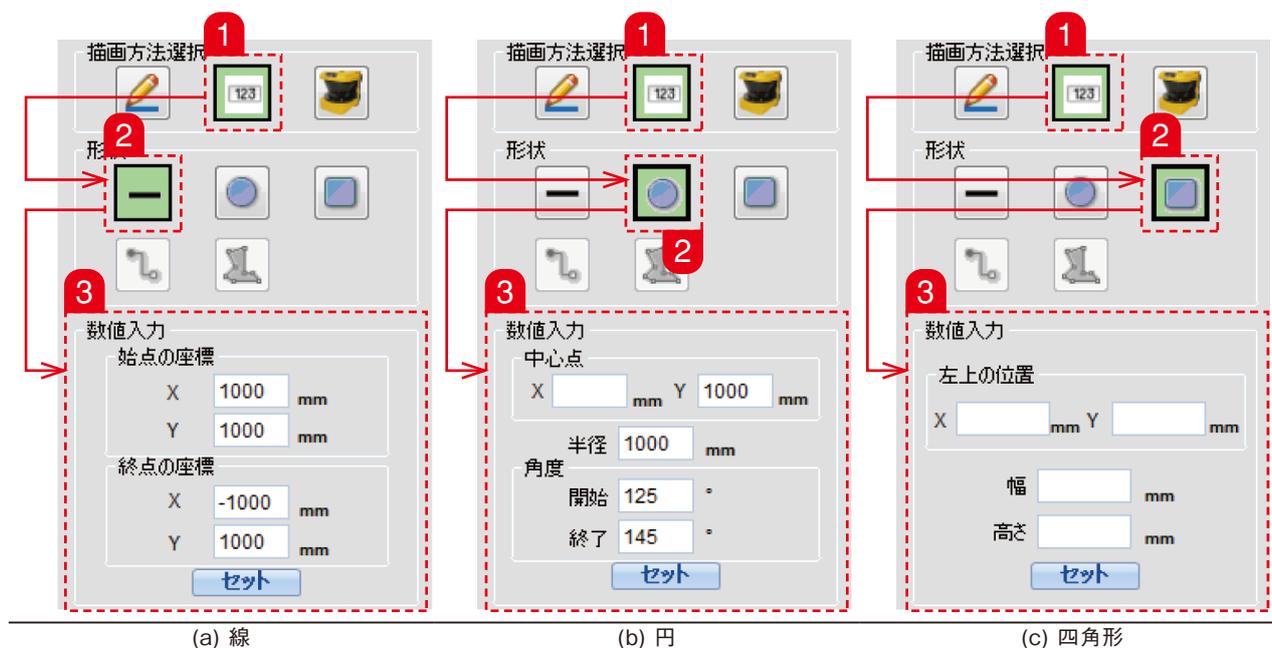


図7-35. 数値入力

### 7.16.2.1 シングルポイントによる領域編集

領域を設定した後にポイントの選択ボタン  を使用して、新しくポイントを追加したり、またはそれぞれのポイントを移動できます。

新しくポイントを追加する手順を以下に示します。

- ポイントの選択ボタン  をクリックしてください。
- 追加するポイントのXY座標を入力してください。
- [新ポイント]のチェックボックスをチェックしてください。
- [セット]をクリックして、ポイントを追加してください。

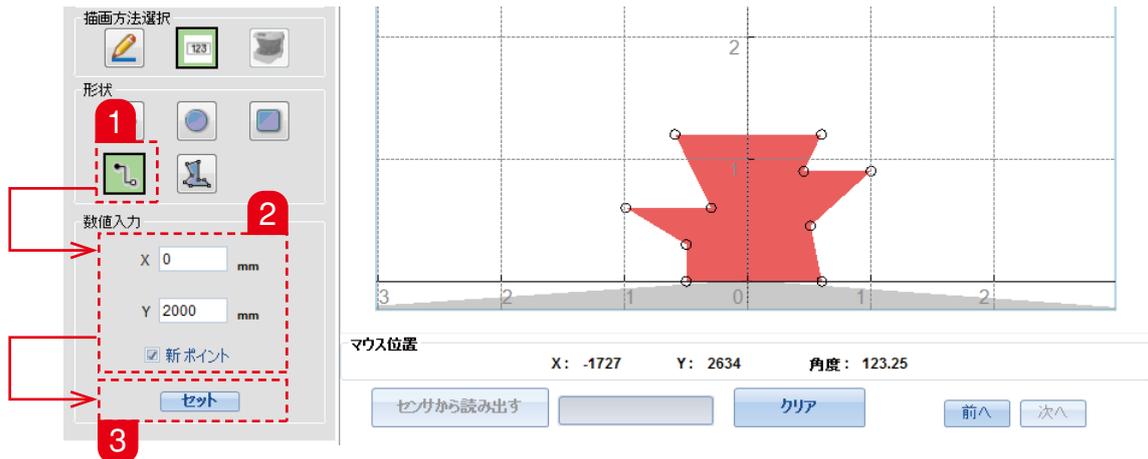


図7-36. シングルポイントの追加

(0,2000)の座標にポイントを追加した例を図7-37に示します。

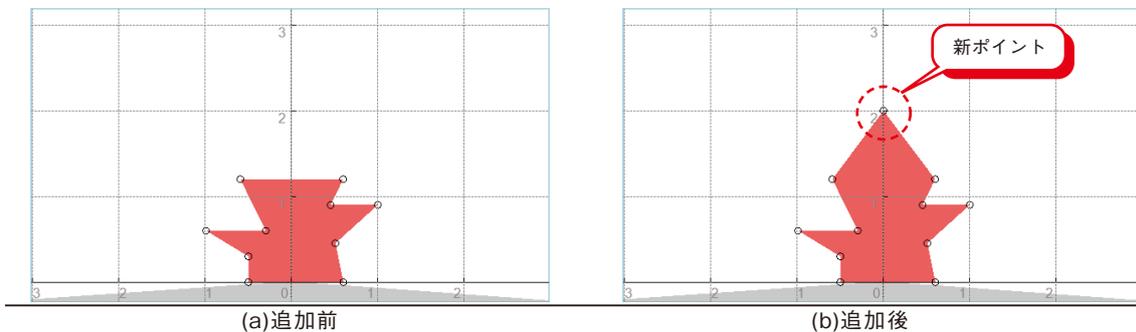


図7-37. シングルポイントの追加

ポイントを移動する手順を以下に示します。

- ポイントの選択ボタン  をクリックしてください。
- [新ポイント]のチェックボックスのチェックを外してください。
- 移動させたいポイントを選択してください。選択したポイントのXY座標が表示されます。選択したポイントは青色で表示されます。
- 移動させたい場所のXY座標を入力してください。
- [セット]をクリックしてポイントを移動させてください。

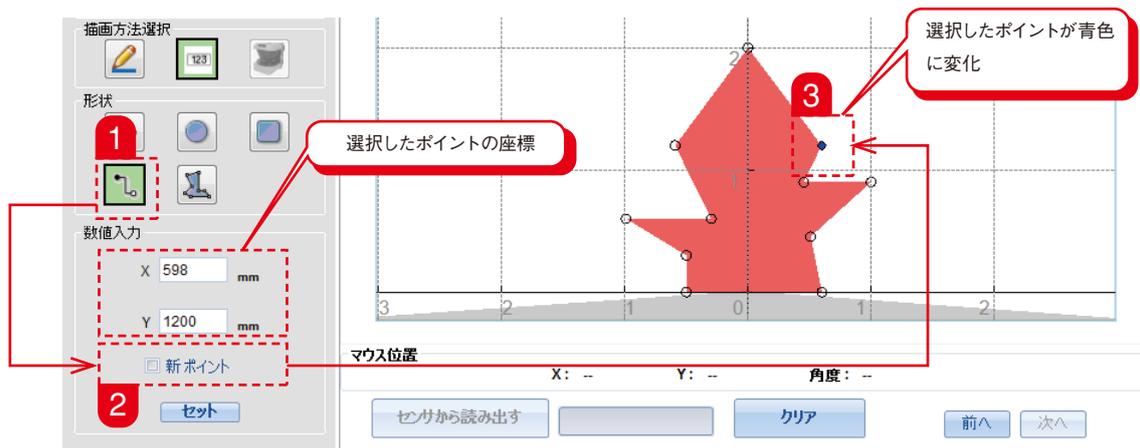


図7-38. シングルポイントの移動

(598, 1200) の座標から (1000, 2000) の座標にポイントを移動させた例を図7-39に示します。

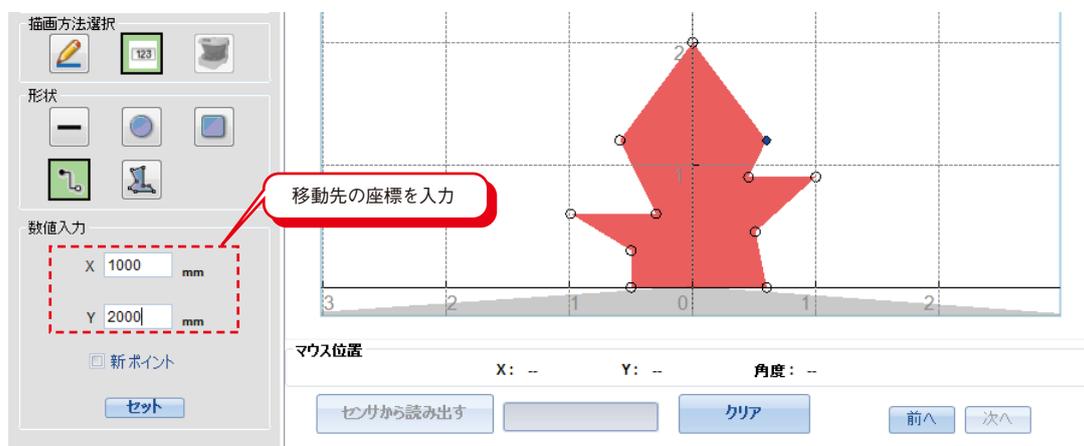


図7-39 (a). 移動前

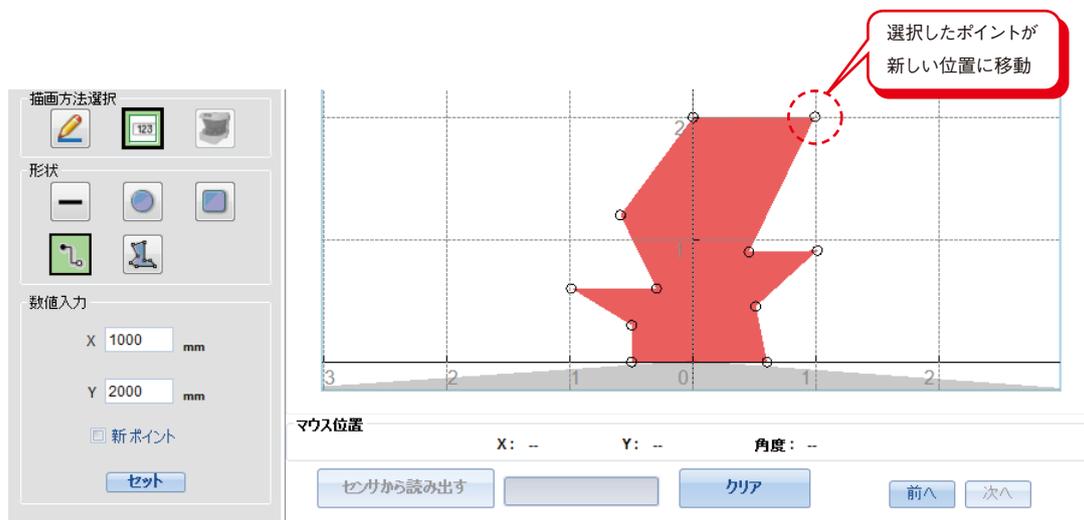


図7-39 (b). 移動後

### 7.16.2.2 マルチポイントによる領域編集

領域を設定した後に複数ポイントの選択ボタンを使用して、設定した領域の一部、または全体のポイントを編集できます。

数値入力によりマルチポイントを移動する手順を以下に示します。

- 複数ポイントの選択ボタンをクリックしてください。
- ドラッグ&ドロップでポイントを範囲選択してください。選択したポイントは青色で表示されます。
- 99%~100%の範囲で増減量の値を入力してください。
- [セット]をクリックし、選択したポイントを移動させてください。

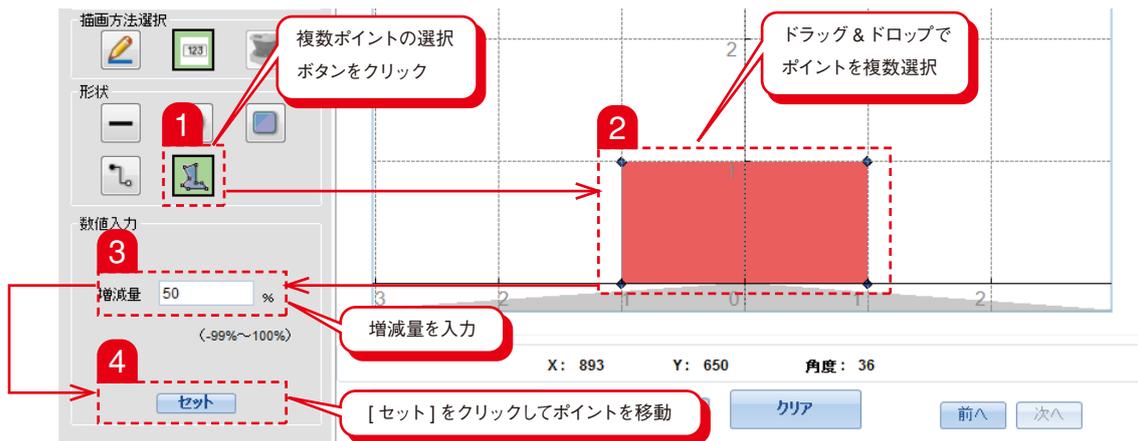


図7-40. マルチポイントの編集

マルチポイントで編集した例を図7-41に示します。

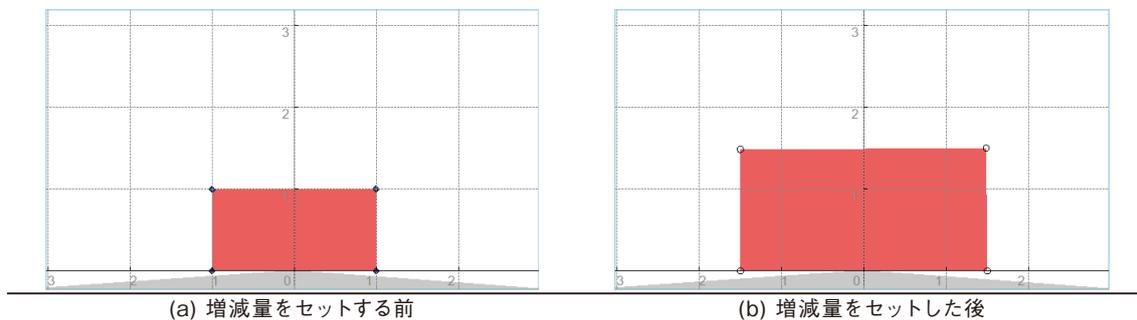


図7-41. マルチポイントの移動

### 7.16.3 オート設定機能による領域設定

SE1Lの周囲にある壁やガードなどの背景を参照することにより、オート設定機能を使用して自動的に領域の設定を行うことができます。この機能は、複雑な領域を設定する場合や、領域設定に時間をかけたくない場合に使用すると便利です。以下に、オート設定機能を使用するための手順を示します。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください。
- オート設定ボタンを  クリックしてください。
- 領域から背景までの距離を入力してください (図7-42)。
- 領域から背景までの距離は、100~700 mmの範囲で設定しなければなりません。この範囲を超える値を入力すると警告メッセージが表示されます。



図7-42. オート設定のパラメータ

- [開始]をクリックすると、背景データの取得を開始します。背景データを確定したい場合に[終了]をクリックしてください。その時点の周囲の背景が記憶され、その背景に応じた領域が描画されます (図7-43)。

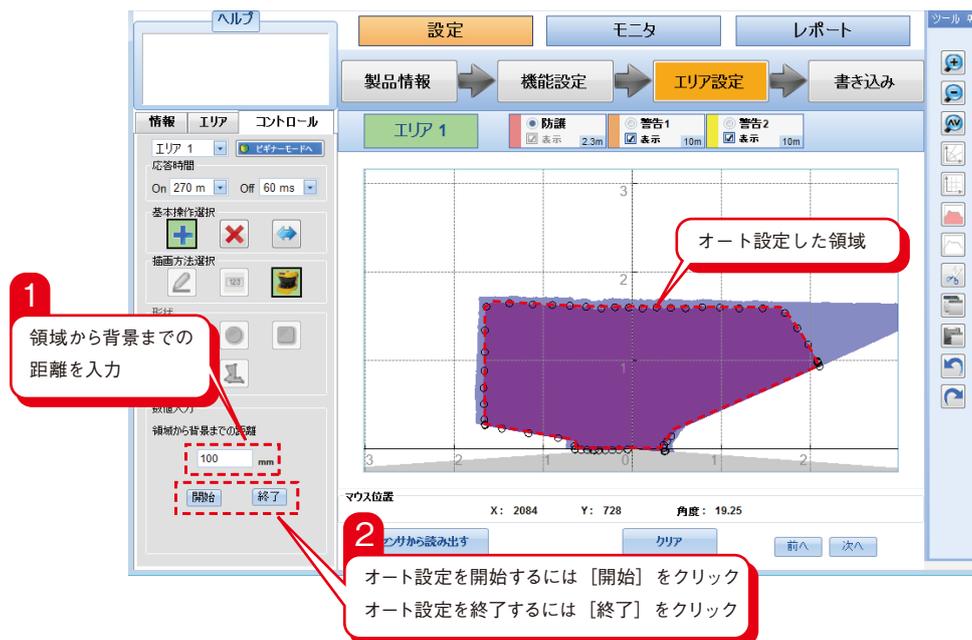


図7-43. オート設定

- 領域を確認した後に、描画ツールを使用して領域を編集することもできます。



## Danger

- オート設定した領域をSE1Lに書き込む前に、この領域が安全を確保したい領域であることをユーザー自身で確認してください。
- 領域から背景までの距離は100～700mmの範囲でなければなりません。
- 上記の範囲を超える距離を設定した場合、保護されない危険領域が生じ、致命的な負傷および死亡にいたる恐れがあります。

**Note** ● 最大検出距離以内に背景がない場合、SE1Lの最大検出距離に設定されます。

### 7.16.4 リファレンスマニタ機能の設定

この機能は、SE1Lを垂直に使用する場合に有効にしなければなりません。リファレンスマニタ機能を設定するには、以下の手順に従ってください。

- a) SE1Lがその場所にしっかり設置されていることを確認してください。
- b) SE1LとPCが接続されていることを確認してください。
- c) [機能設定]タブをクリックし、リファレンスマニタ機能を有効にした後、必要な許容範囲を入力してください。



図7-44. リファレンスマニタ機能を有効にする

- d) 必要に応じてその他の機能を設定してください。
- e) [エリア設定]タブ、または[次へ]をクリックしてください。
- f) リファレンスマニタ機能を有効にすると、図7-45に示すようにリファレンス領域を設定するためのリファレンスパネルが表示エリアパネル上に表示されます。



図7-45. リファレンス領域の選択

- g) リファレンスパネルを選択し、描画ツールを使用してリファレンス領域を設定してください。設定画面の上にカーソルを移動し、ドラッグ&ドロップをして領域を描画してください。
- h) 許容範囲は、図7-46に示すように自動的に設定されます。この許容範囲は緑色で表示されます。

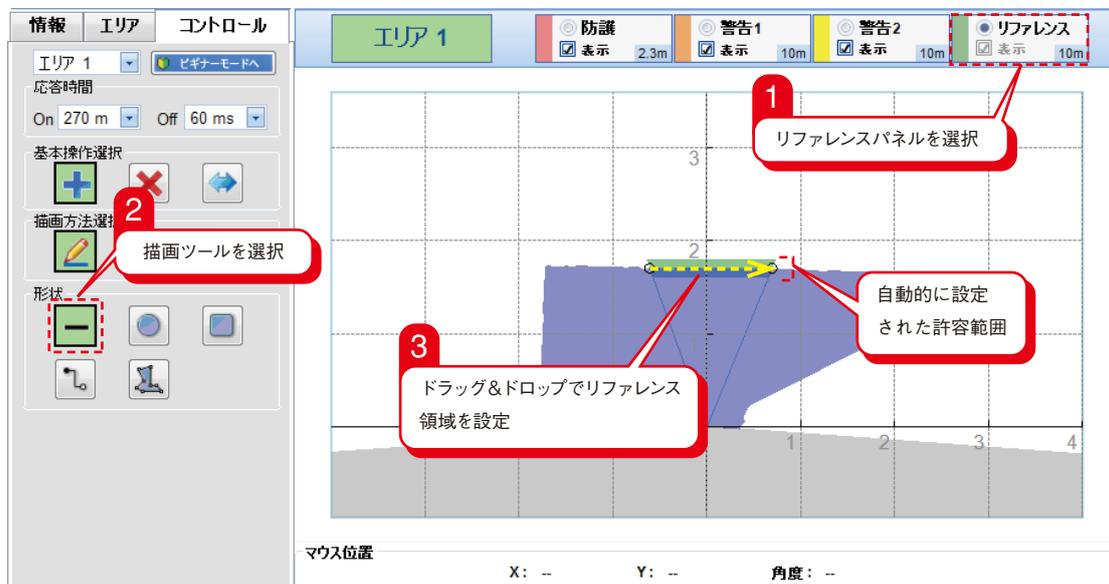


図7-46. リファレンス領域の設定

- i) リファレンス領域が正しく設定されていることを確認してください。
- j) [書き込み]タブ、または[次へ]をクリックして設定した領域をSE1Lに書き込んでください。

## 7.16.5 ミューティング機能の設定

この機能は、ミューティング開始条件を満たした場合に、SE1Lの安全機能を一時停止するために使用します。ミューティング機能を設定するには、次の手順に従ってください。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください。
- [機能設定]タブをクリックし、ミューティング機能を有効にした後、必要なパラメータを入力してください。



図7-47. ミューティング機能を有効にする

- [エリア設定]タブ、または[次へ]をクリックしてください。
- ミューティング機能を有効にすると、図7-48に示すように、ミューティング領域を設定するためのミューティングパネルが表示エリアパネル上に表示されます。



図7-48. ミューティング領域の選択

- ミューティング領域を描画するには防護領域が必要です。防護領域が無い場合は先に防護領域を描画してからミューティング領域を描画して下さい。
- 表示エリアパネル上のミューティングパネルを選択し、描画ツールを使用してミューティング領域を設定します。設定画面の上にカーソルを移動し、ドラッグ&ドロップをして領域を描画してください。
- ミューティング領域は、図7-49に示すように紫色で表示されます。

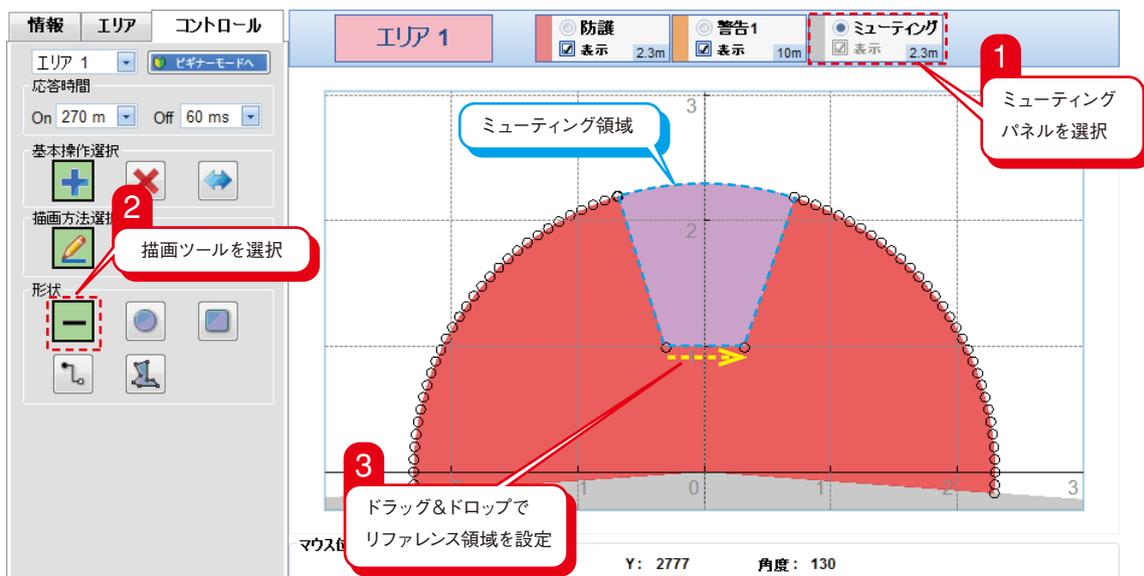


図7-49. ミューティング領域の設定

- f) ミューティング領域が正しく設定されていることを確認してください。
- g) [書き込み]タブ、または[次へ]をクリックしてSE1Lに設定した領域を書き込んでください。

## Note

- ミューティング機能を有効にすると、自動的に補助出力がミュート出力に設定されます。

## 7.16.6 SE1Lに設定を書き込む

機能設定およびエリア設定を完了させた後に、これらの設定をSE1Lに書き込む必要があります。新しい設定が正常に書き込まれていない限り、SE1Lは以前の設定で動作します。次の手順に従って書き込みを行ってください。

- 図7-50に示すように、[書き込み]タブをクリックしてください。
- 図7-50に示すように、確認のためのウィンドウが表示されます。

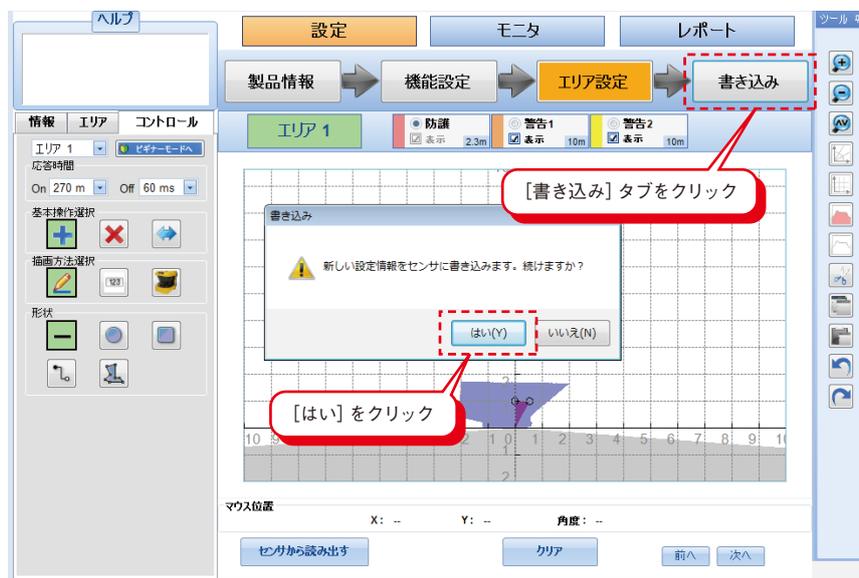


図7-50. SE1Lに設定を書き込む

- 書き込み処理を続けるには、[はい]をクリックしてください。
- 図7-51に示すように、SE1Lとユーザーの識別情報が表示されます。



図7-51. 設定確認ウィンドウ

- 表示されている設定が、正しい設定であることを確認してください。進むボタン[>>]をクリックすると確認ウィンドウの表示が進み、戻るボタン[<<]をクリックすると確認ウィンドウの表示が一つ前に戻ります。

- f) 進むボタン[>>]をクリックした後、図7-52に示すようにEDM、インターロック、リファレンスモニタの設定がウィンドウに表示されます。



図7-52. 設定された機能

- g) 進むボタン[>>]をクリックすると、図7-53に示すようにミュートイング、補助出力、最小検出幅、有効エリアの設定がウィンドウに表示されます。



図7-53. 設定された機能

- h) 進むボタン[>>]をクリックすると、図7-54に示すように、設定した全てのエリアがウィンドウに一つずつ表示されます。ウィンドウを進めて設定した全てのエリアを確認し、全てのエリアが正しく設定されている場合は[確認]をクリックしてください。[確認]ボタンは、ユーザーが全てのエリアを確認しなければ有効になりません。



図7-54. エリア確認ウィンドウ

- i) 書き込み処理が完了するとメインウィンドウが表示されます。[センサから設定を読み出す]を選択することで、SE1Lに書き込まれた設定を確認できます。

## 7.17 プロジェクトを保存

設定した全てのエリアおよびSE1Lの設定が一度に保存されます。次の手順に従って、プロジェクトを保存してください。

- メニューバーの[ファイル]をクリックしてください。
- [プロジェクトを保存]をクリックしてください。
- ファイル名を入力して[保存]をクリックしてください。ファイルの保存先を変更できます。

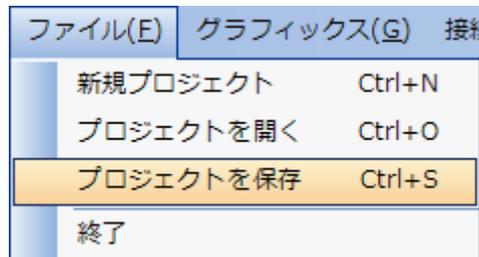


図7-55. プロジェクトを保存

## 7.18 センサから設定を読み出す

次の手順に従って、SE1Lの現在の設定、または設定を書き込んだ後のSE1Lの設定を確認することができます。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください。
- メインウィンドウの[センサから設定を読み出す]を選択してください。
- [OK]をクリックしてください。

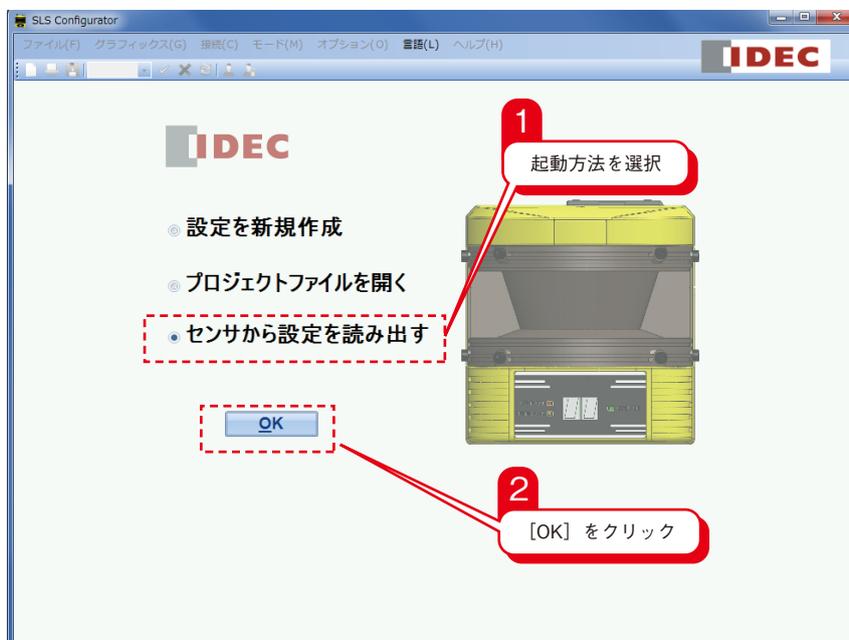


図7-56. センサから設定を読み出す

- 読み取り処理が進行中の場合、図7-57に示すようなウィンドウが表示されます。

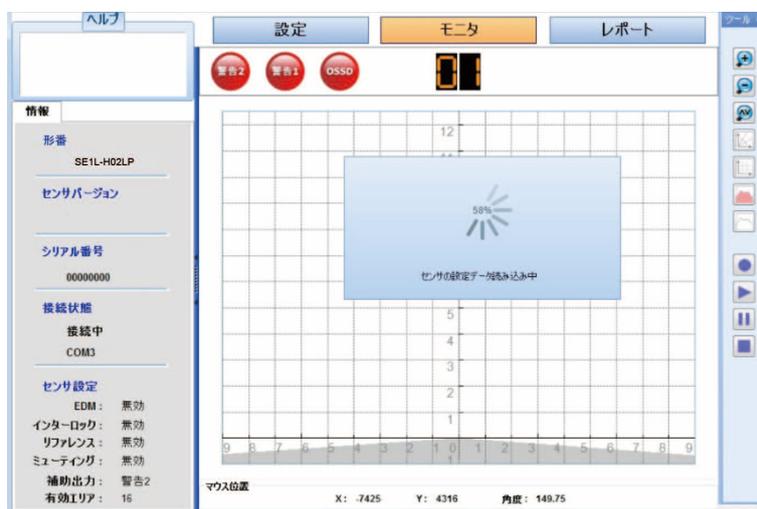


図7-57. 設定を読み込み中

- 読み取り処理が完了すると、設定したエリアおよび設定がSLS Configuratorに表示されます。

SE1Lから読み出した設定を保存したい場合は、7.17節に記載された手順に従ってください。

## 7.19 プロジェクトを開く

次の手順に従って、保存したプロジェクトをSE1Lに書き込むことができます。

- メニューバーの[ファイル]をクリックしてください。
- [プロジェクトを開く]をクリックしてください。
- ウィンドウが表示されるので、プロジェクトファイル[\*\*\*\*.huc]を選択してください。
- [製品情報]タブが表示されるので、[機能設定]→[エリア設定]と進み、SE1Lの設定とエリアが表示されているか確認してください。
- [書き込み]タブの[>>]ボタンをクリックし、SE1Lの設定とエリアを確認してください。
- 7.16.6節に記載されているように、プロジェクトをSE1Lに書き込んでください。



図7-58. プロジェクトを開く

## 7.20 データ記録

計測データをSLS Configuratorで記録することができます。次の手順に従って、計測データを記録してください。

- SE1LとPCが接続されていることを確認してください。
- データ記録を開始するために、データログボタン  をクリックしてください。
- 図7-59に示すように、スキャン数および保存先を入力するウィンドウが表示されます。スキャン数を入力してください。スキャン数は10～250スキャンの間で設定できます。
- [ブラウズ]ボタンをクリックし、データの保存先を選択してください。
- [保存]をクリックしてデータの記録を開始してください。



図7-59. データ記録

- 記録したデータを再生するには、[ログ再生]ボタン  をクリックしてください。記録したデータファイルを選択すると、一度だけ自動的にデータを再生します。図7-60に示すように、記録したデータを再生すると[ログ再生]が表示されます。

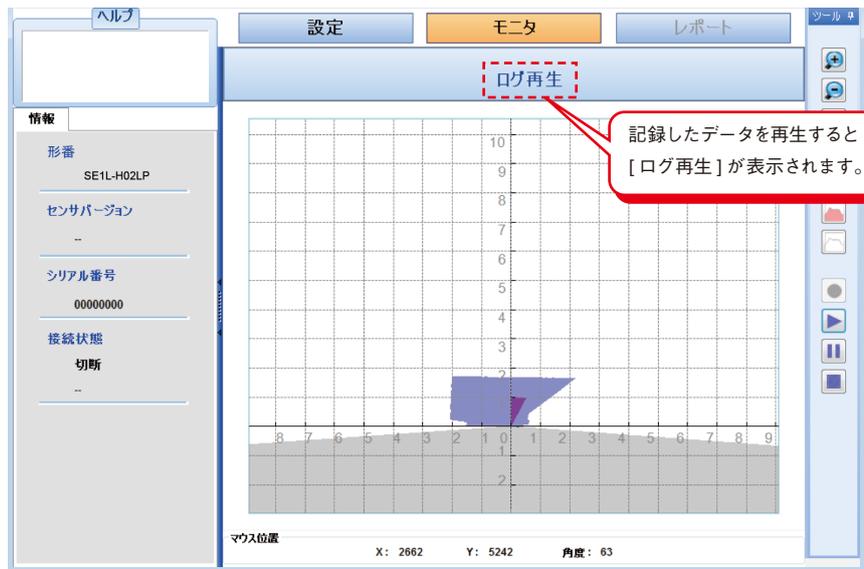


図7-60. ログ再生

- g) 記録したデータの再生を中断するには、[一時停止]  または[停止]  ボタンをクリックしてください。

## 8. 点検およびメンテナンス

SE1Lを安全に動作させるためには、点検とメンテナンスが必要です。使用者は、点検およびメンテナンスが指定されたとおりに実行されていることを確認してください。

点検およびメンテナンスを行う前に、以下の項目をご確認ください。

- i) SE1Lにてモニタしている機械またはAGVの電源を切る。
- ii) 作業環境の周囲が安全であることを確認する。



### Danger

- 点検中にSE1Lを改造または分解しないで下さい。検出性能に影響を及ぼし、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。



### Caution

- 本マニュアルでは基本的な点検およびメンテナンスの手順のみを提唱しています。必要に応じて追加の点検およびメンテナンスを行ってください。
- 動作環境に応じて、必要な手順に従ってください。
- SE1Lを初めて立ち上げる際には、記載された全ての項目をテストしてください。

## 8.1 事前動作テスト

パスワード管理者は設定が完了した後、テストピースを使用して事前動作テストを行ってください。SE1Lを機械またはAGVに接続せずにテストを行ってください。

表8-1. 事前動作テストリストの例

番号	チェック項目	状態		備考
		Yes	No	
1	SE1L が目的の場所に正しく設置され、ネジがしっかりと固定されている			
2	全ての配線が正しく接続されている			
3	防護領域内にテストピースを配置すると、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる			
4	防護領域内でテストピースを移動させても、OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
5	防護領域からテストピースを取り除くと、OSSD 信号が OFF 状態から ON 状態に切り換わる。			
6	エリア切り換え表に応じて入力信号を変化させたときに、7-セグメントディスプレイに正しく表示される			
7	SE1L がオートリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースを配置すると OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、防護領域からテストピースを取り除くと、OSSD 信号が OFF 状態から ON 状態に切り換わる			
8	SE1L がマニュアルリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースを配置すると OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、防護領域からテストピースを取り除くと、OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
9	防護領域内にテストピースが存在せず、スタートインターロックが設定されている場合、RESET 信号を受信するまで OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
10	ミュート機能を設定しているときに、ミュート領域以外の防護領域にテストピースを配置すると、開始条件を満たしていても SE1L がミュート状態にならない (OSSD 信号は OFF 状態)			
11	ミュート機能を設定しているときに、ミュート入力シーケンスが開始条件と異なる場合、SE1L がミュート状態にならない			
12	ミュート機能を設定しているときに、2つのミュート入力の入力時間差が指定した入力時間差を超えた場合、SE1L がミュート状態にならない			
13	ミュート機能を設定しているときに、オーバーライド状態が指定した最大オーバーライド時間を超えた場合、オーバーライド機能が終了する			
14	リファレンスモニタ機能を設定しているときに、参照背景または SE1L の変位が許容範囲を超えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り換わる。特に接近角度が検出面より $\pm 30^\circ$ を超えた場合に適用します			
15	エリアシーケンス機能を設定しているときに、設定した切り替え順序と異なるエリアに切り替えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り替わる。			

注記：チェック項目のいずれかに“NO”の項目がある場合は、SE1Lを使用しないで下さい。

## 8.2 動作テスト

事前動作テストが終了してから、このテストを行ってください。この動作テストは、十分に安全対策を取った上で行わなければなりません。事前動作テストを行う前にこの動作テストを行うと、機械または装置にダメージを与え、重大な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

表8-2. 動作テストリストの例

番号	チェック項目	状態		備考
		Yes	No	
1	防護領域内にテストピースを配置したときに、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わり、機械または AGV が停止する			
2	防護領域内（特に端）でテストピースを移動させたときに、OSSD 信号が OFF 状態を保持し、機械または AGV が停止する			
3	SE1L がマニュアルリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースが配置された場合、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF 状態を保持する			
4	SE1L がマニュアルリスタートモードのときに、SE1L を再起動した場合、OSSD が OFF 状態を保持する			
5	SE1L がオートリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースを配置した場合、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF 状態から ON 状態に切り換わる			
6	SE1L がオートリスタートモードのときに、防護領域内に物体の存在がある状態で SE1L を再起動した場合、OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
7	防護領域内にテストピースが存在せず、スタートインターロックが設定されている場合、RESET 信号を受信するまで OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
8	ミュート機能を設定しているときに、ミュート領域以外の防護領域にテストピースを配置すると、開始条件を満たしていても SE1L がミュート状態にならない（OSSD 信号は OFF 状態）			
9	ミュート機能を設定しているときに、ミュート入力シーケンスが開始条件と異なる場合、SE1L がミュート状態にならない			
10	ミュート機能を設定しているときに、2つのミュート入力の入力時間差が指定した入力時間差を超えた場合、SE1L がミュート状態にならない			
11	ミュート機能を設定しているときに、オーバーライド状態が指定した最大オーバーライド時間を超えた場合、オーバーライド機能が終了する			
12	リファレンスマニタ機能を設定しているときに、参照背景または SE1L の変位が許容範囲を超えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り換わる。特に接近角度が検出面より ± 30° を超えた場合に適用します			
13	エリアシーケンス機能を設定しているときに、設定した切り替え順序と異なるエリアに切り替えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り替わる。			

注記：チェック項目のいずれかに“NO”の項目がある場合は、SE1Lを使用しないで下さい。

### 8.3 日常点検

表8-3に日常点検時にチェックする項目例を示します。

表8-3. 日常点検リストの例

番号	チェック項目	状態		備考
		Yes	No	
1	防護領域内にテストピースを配置すると、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる			
2	防護領域内でテストピースを移動させても、OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
3	防護領域からテストピースを取り除くと、OSSD 信号が OFF 状態から ON 状態に切り換わる			
4	SE1L がオートリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースを配置した場合、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF 状態から ON 状態に切り換わる			
5	SE1L がマニュアルリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースが配置された場合、OSSD 信号が ON 状態から OFF 状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF 状態を保持する			
6	防護領域内にテストピースが存在せず、スタートインターロックが設定されている場合、RESET 信号を受信するまで OSSD 信号が OFF 状態を保持する			
7	ミュート機能を設定しているときに、ミュート領域以外の防護領域にテストピースを配置すると、開始条件を満たしていても SE1L がミュート状態にならない (OSSD 信号は OFF 状態)			
8	ミュート機能を設定しているときに、ミュート入力シーケンスが開始条件と異なる場合、SE1L がミュート状態にならない			
9	ミュート機能を設定しているときに、2つのミュート入力の入力時間差が指定した入力時間差を超えた場合、SE1L がミュート状態にならない			
10	ミュート機能を設定しているときに、オーバーライド状態が指定した最大オーバーライド時間を超えた場合、オーバーライド機能が終了する			
11	リファレンスマニタ機能を設定しているときに、参照背景または SE1L の変位が許容範囲を超えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り換わる。特に接近角度が検出面より $\pm 30^\circ$ を超えた場合に適用します			
12	ミュート機能を設定しているときに、指定した最大ミュート時間を越えた場合、ミュート機能が終了する			
13	エリアシーケンス機能を設定しているときに、設定した切り替え順序と異なるエリアに切り替えた場合、OSSD 信号が OFF 状態に切り替わる。			

## 8.4 定期点検

SE1Lの検出性能を維持するために定期点検を行ってください。表8-4に定期点検項目のリストを示します。6ヶ月間おきに行っていたいただくことを推奨します。この検査は、日常点検と一緒にを行う必要があります。

表8-4. 定期点検リストの例

番号	チェック項目	状態		備考
		Yes	No	
1	ネジがしっかり固定されている			
2	元の設置位置からの変位がない			
3	光学窓に傷やクラックがない			
4	光学窓のネジがしっかりと固定されている			
5	光学窓に油汚れがない			
6	SE1Lに目に見える損傷が見られない			
7	ケーブルコネクタの形がきれいでありしっかり固定されている			
8	エリア切り換え表に応じて入力信号を変化させたときに、7-セグメントディスプレイに正しく表示される			
9	防護領域内にテストピースを配置すると、OSSD信号がON状態からOFF状態に切り換わる			
10	防護領域内でテストピースを移動させても、OSSD信号がOFF状態を保持する			
11	防護領域からテストピースを取り除くと、OSSD信号がOFF状態からON状態に切り換わる			
12	SE1Lがオートリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースを配置した場合、OSSD信号がON状態からOFF状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF状態からON状態に切り換わる			
13	SE1Lがマニュアルリスタートモードのときに、防護領域内にテストピースが配置された場合、OSSD信号がON状態からOFF状態に切り換わる。そして、テストピースを取り除くと、OFF状態を保持する			
14	防護領域内にテストピースが存在せず、スタートインターロックが設定されている場合、RESET信号を受信するまでOSSD信号がOFF状態を保持する			
15	ミュート機能を設定しているときに、ミュート領域以外の防護領域にテストピースを配置すると、開始条件を満たしていてもSE1Lがミュート状態にならない (OSSD信号はOFF状態)			
16	ミュート機能を設定しているときに、ミュート入力シーケンスが開始条件と異なる場合、SE1Lがミュート状態にならない			
17	ミュート機能を設定しているときに、2つのミュート入力の入力時間差が指定した入力時間差を超えた場合、SE1Lがミュート状態にならない			
18	ミュート機能を設定しているときに、オーバーライド状態が指定した最大オーバーライド時間を超えた場合、オーバーライド機能が終了する			
19	ミュート機能を設定しているときに、指定した最大ミュート時間を越えた場合、ミュート機能が終了する。			

20	リファレンスモニタ機能を設定しているときに、参照背景またはSE1Lの変位が許容範囲を超えた場合、OSSD信号がOFF状態に切り換わる。特に接近角度が検出面より±30°を超えた場合に適用します			
21	安全リレーの寿命がまだ有効か			
22	エリアシーケンス機能を設定しているときに、設定した切り替え順序と異なるエリアに切り替えた場合、OSSD信号がOFF状態に切り替わる。			

**Note** ● トレーサビリティのためにメンテナンスの記録を保持することを推奨します。

## 8.5 光学窓の清掃

光学窓が埃等で覆われると、SE1Lの検出性能に影響を及ぼします。埃等が多い環境下にSE1Lを設置する際は、定期的に光学窓を清掃しなければなりません。

- i) きれいな柔らかい布で光学窓を拭いてください。
- ii) ソフトブラシで光学窓を清掃してください。
- iii) エアブローを使用して、光学窓に付着した埃等を吹き飛ばしてください。
- iv) 油またはグリースで汚れた場合は、中性洗剤で光学窓を洗浄してください。



**Danger**

- 光学窓の清掃は、システムから切り離れた状態で行ってください。
- 上記の内容をお守りいただけない場合、機械に重大なダメージを与え、致命的な負傷または死亡にいたる恐れがあります。

**Note** ● 光学窓が汚れた場合、OSSD信号がON状態からOFF状態に切り換わります。

## 9. トラブルシューティング

本節では、SE1Lのトラブルシューティングについて記載しています。表9-1にトラブルシューティングリストを示します。

表9-1. トラブルシューティングリスト

状態	考えられる原因	対処方法
SE1Lが動作しない	電源が入っていない 過電圧 電圧不足	電源が入っていることを確認してください
		電源電圧を仕様範囲内にしてください
		電源ケーブルに異常がないことを確認してください
	ケーブルが破損している	新しいケーブルに取換えてください
	SE1Lの設定が不完全	SE1Lを再設定してください
SE1LとSLS Configuratorが通信できない	PCのトラブル	PCの仕様を確認し、互換性があることを確認してください
		関係のないプログラムを閉じて再接続してください
	電源が入っていない	電源が入っていることを確認してください
		電源電圧を仕様範囲内にしてください
USBケーブルがUSBポートに接続されていない	USBコネクタをPCとSE1Lの両方に接続していることを確認してください	
計測距離が表示されない	電源が入っていない	電源が入っていることを確認してください
	SE1Lがエラー状態 または ロックアウト状態	電源電圧を仕様範囲内にしてください
		電源ケーブルに異常がないことを確認してください
		SLS Configuratorまたは7-セグメントディスプレイに表示されるエラー番号を確認し、原因を取除きSE1Lを再起動させてください
防護領域内に検出物がない状態でOSSDがOFFする	外乱光	外乱光がない場所にSE1Lを設置するか、5.1節の“外乱光”を参考にして対策を行ってください
	相互干渉	5.2節の“相互干渉”を参考にして、他のSE1Lの検出面から離して再設置してください
	光学窓の汚れ	光学窓に汚れや損傷がないことを確認してください
	床を検出している	床を検出しないようにSE1Lを再設置してください。または、床を検出しないように防護領域を再設定してください
	背景を検出している	防護領域内に背景が入らないように再設定してください
	自己診断機能によるロックアウト状態	エラー番号の詳細を確認し、可能であればエラーを解除してください
	インターロック機能が有効になっている	インターロック機能の設定を確認し、RES_REQ信号がONの場合、RESET信号を入力してください

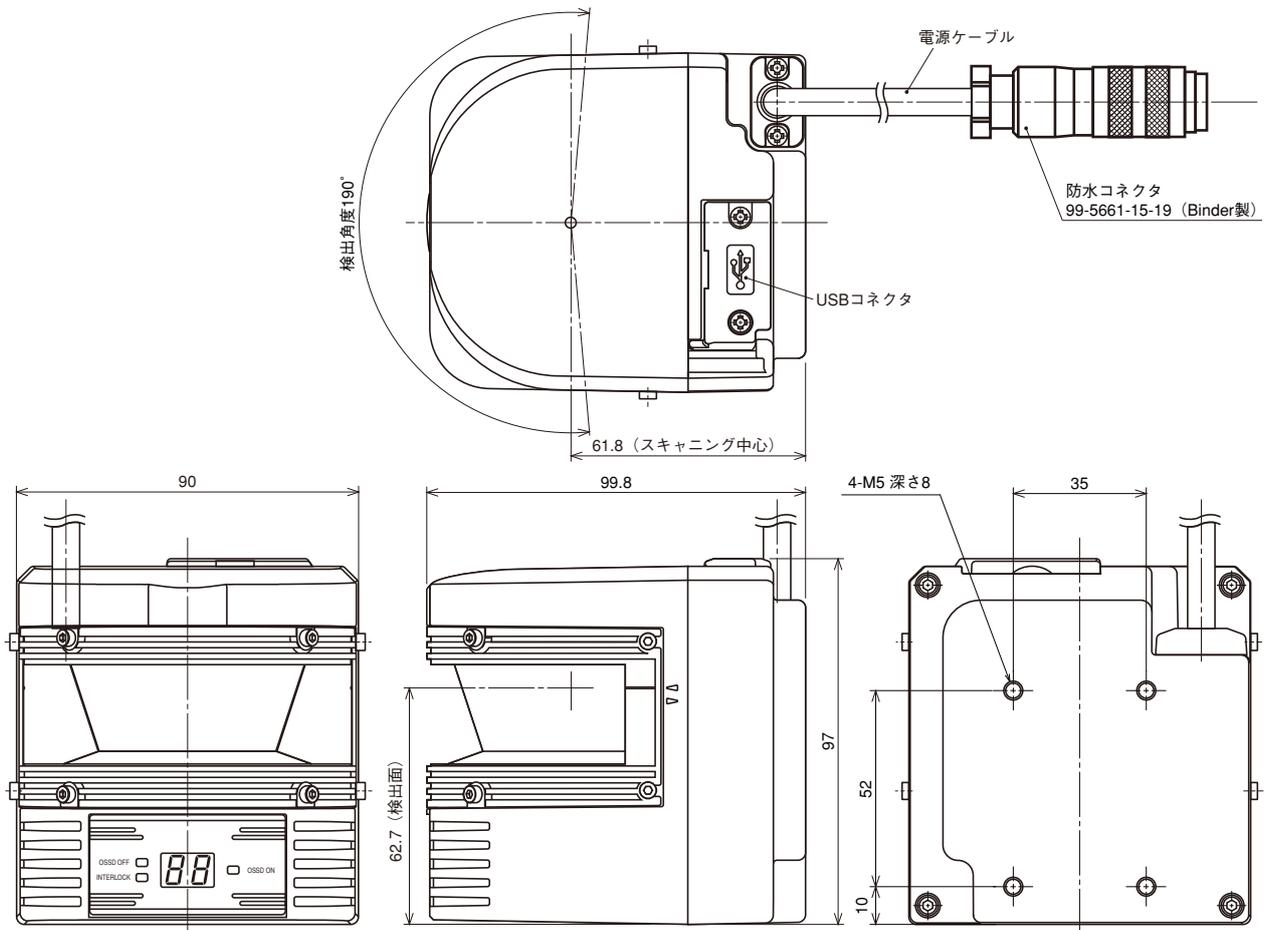
表9-2はSE1Lのエラー番号について示しています。これらのエラー番号は、SE1Lに取り付けられているLEDおよび7-セグメントディスプレイに表示されます。SE1Lを正常動作に復帰できない場合、本マニュアル末尾に記載されている場所までお問い合わせください。

表9-2. エラー状態リスト

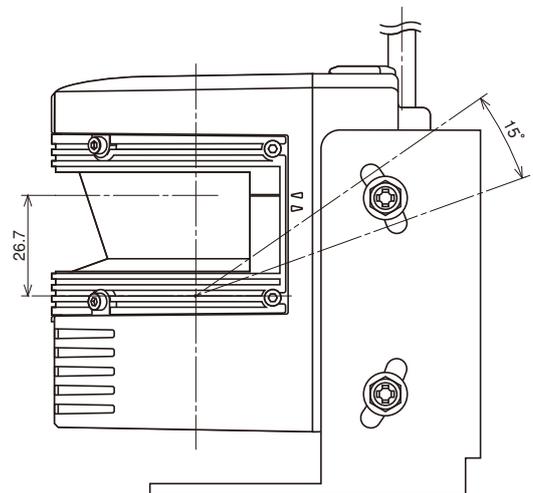
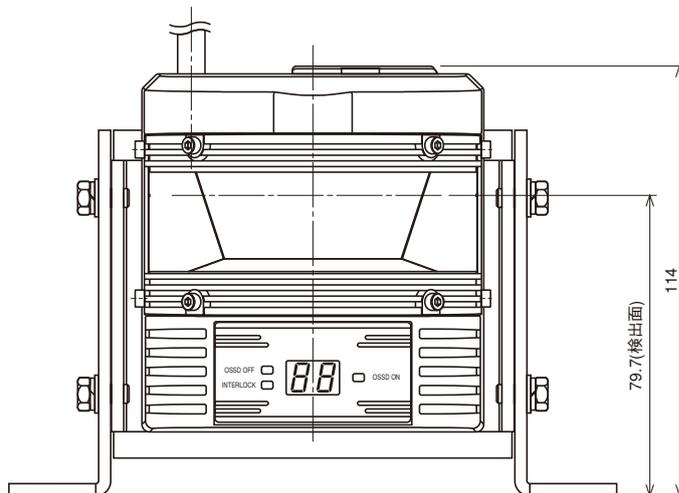
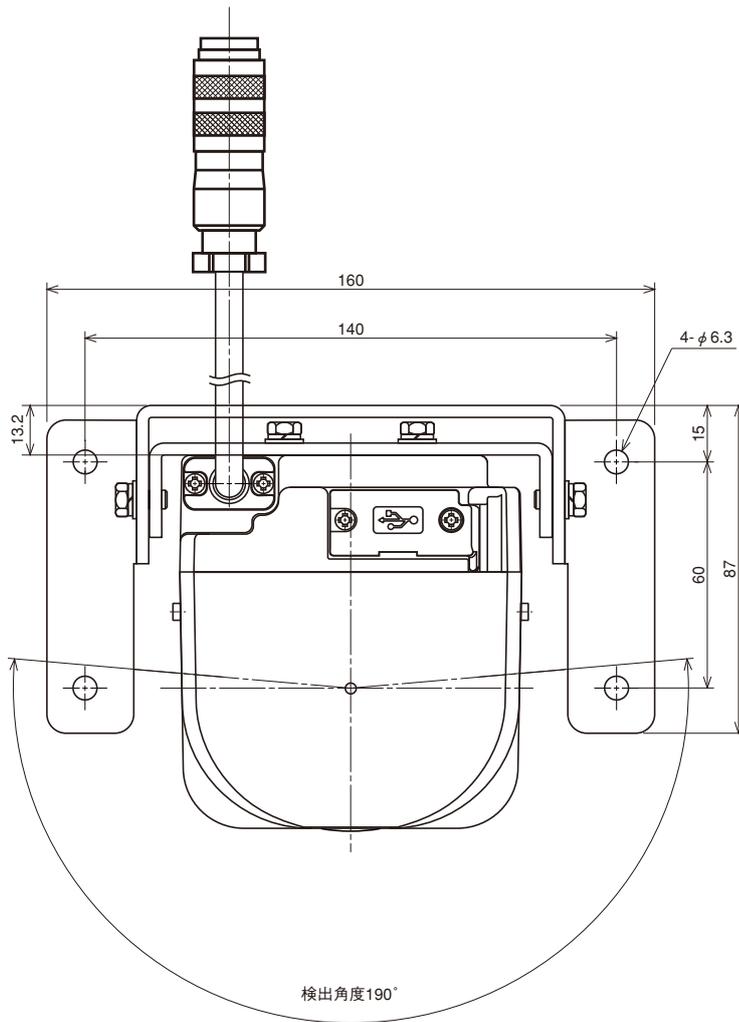
エラー番号	詳細
26	設定エラー／不完全な設定
31	
33	
48	無効なエリア入力によるエラー
49	エリア入力の接続エラー
4A	エリアシーケンスエラー
66	外乱光 / 高反射率背景によるエラー
6d	定格電源範囲外によるエラー
7b	光学窓の汚れによるエラー
7C	検出能力限定区域に物体が侵入したことによるエラー
7E	相互干渉エラー
98	OSSD のモニタエラー
99	
9A	
9b	
9C	
9d	
b6	EDM 入力接続エラー
C0	Reset入力エラー
C1	リファレンスモニタエラー
E9	設定エラー／不完全な設定
Eb	
EC	
Ed	
EE	
EF	
F0	
F1	
F2	
F3	
F4	
F5	
F6	
F7	
F8	
F9	
FA	
Fb	設定エラー／ SLS Configurator のバージョンが古い可能性があります
** (上記以外のエラー)	デバイスエラー * = 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、b、C、d、E、F

## 10. 外形寸法

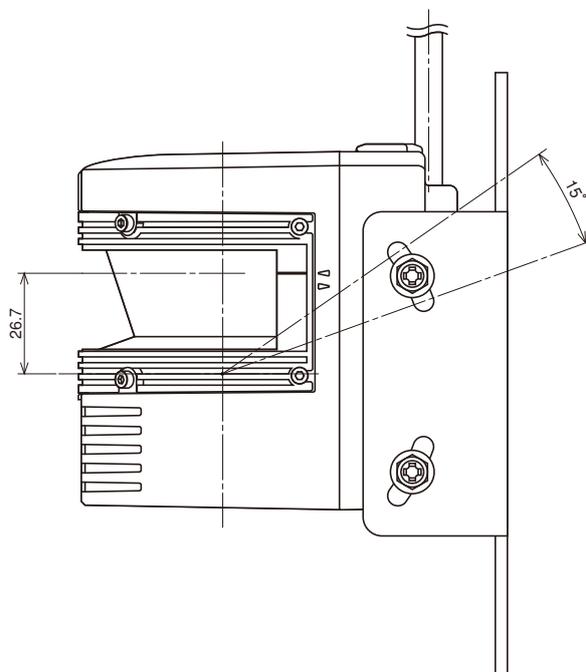
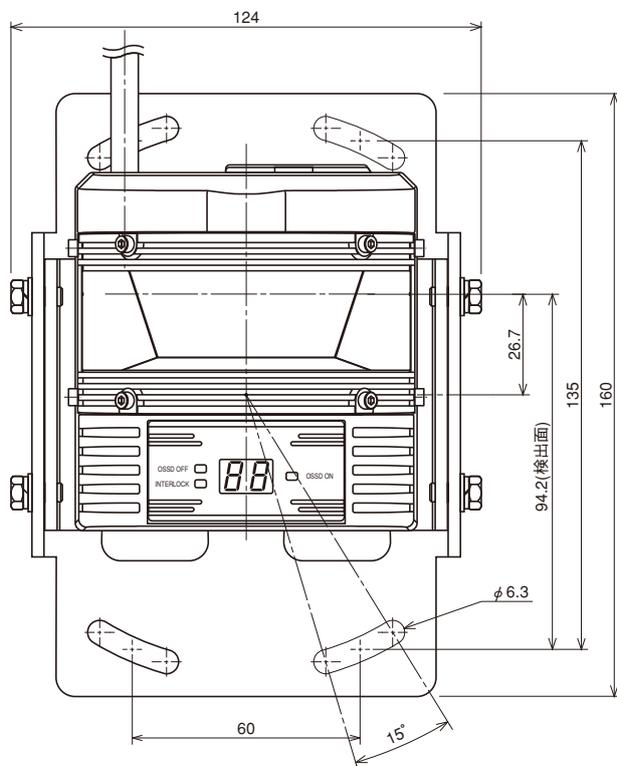
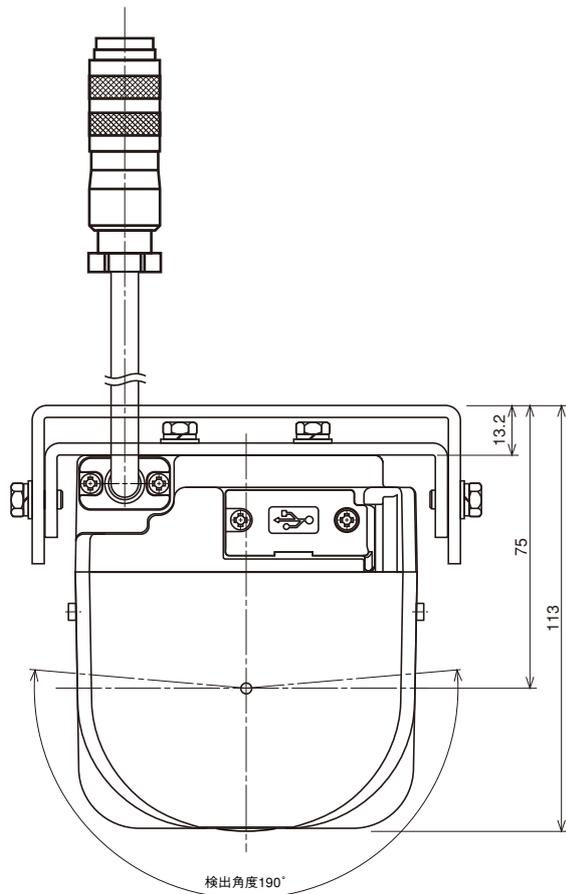
### 10.1 SE1L-H02LP



## 10.2 L字型取付金具



### 10.3 垂直取付金具



# IDEC株式会社 IDEC CORPORATION

2005年11月より社名を和泉電気株式会社から  
IDEC(アイデック)株式会社に社名変更いたしました。

東京営業所	TEL.(03)5782-7680	〒108-6014	東京都港区港南2-15-1(品川インターシティA棟14F)	FAX.(03)5782-7688
名古屋営業所	TEL.(052)732-2712	〒464-0850	名古屋市千種区今池4-1-29(ニッセイ今池ビル)	FAX.(052)732-2722
大阪営業所	TEL.(06)6398-3070	〒532-0004	大阪市淀川区西宮原2-6-64	FAX.(06)6398-3080
広島営業所	TEL.(082)242-7110	〒730-0051	広島市中区大手町4-6-16(山陽ビル)	FAX.(082)242-7115
福岡営業所	TEL.(092)474-6331	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東3-1-1(ノーリツビル福岡)	FAX.(092)474-6334

上記営業所には、各種専門的な技術相談に対応できるテクニカルサポートセンターを設置しています。

札幌営業所	TEL.(011)221-8731	〒060-0031	札幌市中央区北一条東2-5-2(札幌泉第1ビル)	FAX.(011)222-0796
仙台営業所	TEL.(022)295-1101	〒983-0852	仙台市宮城野区榴岡4-5-22(宮城野センタービル)	FAX.(022)295-1237
新潟営業所	TEL.(0258)35-6301	〒940-0066	新潟県長岡市東坂之上町2-1-1(三井生命長岡ビル)	FAX.(0258)35-5517
高崎営業所	TEL.(027)320-6360	〒370-0828	群馬県高崎市宮元町21-5(高崎ステージビル)	FAX.(027)320-6361
宇都宮営業所	TEL.(028)637-1330	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷4-2-16(TG宇都宮ビル)	FAX.(028)637-1043
水戸営業所	TEL.(029)300-6210	〒310-0011	茨城県水戸市三の丸1-4-73(水戸三井ビルディング7階)	FAX.(029)224-6857
大宮営業所	TEL.(048)645-3671	〒330-0845	埼玉県さいたま市大宮区仲町2-75(大宮フコク生命ビル)	FAX.(048)644-3208
多摩営業所	TEL.(042)528-0541	〒190-0012	東京都立川市曙町1-18-2(一清ビル別館)	FAX.(042)528-0544
横浜営業所	TEL.(045)312-4823	〒220-0004	横浜市西区北幸2-9-40(銀洋ビル)	FAX.(045)312-0025
松本営業所	TEL.(0263)24-1121	〒390-0841	長野県松本市渚2-7-33(昭和企業第2ビル)	FAX.(0263)24-1124
三島営業所	TEL.(055)983-3383	〒411-0857	静岡県三島市芝本町1-1(三島NKビル)	FAX.(055)972-1391
浜松営業所	TEL.(053)450-5201	〒430-0939	静岡県浜松市連尺町307-14(浜松連尺ビル)	FAX.(053)451-3205
金沢営業所	TEL.(076)233-6277	〒920-0022	石川県金沢市北安江1-3-24(金沢フロントビル)	FAX.(076)233-6278
富山営業所	TEL.(076)445-1881	〒930-0083	富山市総曲輪1-7-15(日本生命総曲輪ビル)	FAX.(076)444-8585
京都営業所	TEL.(075)353-0733	〒600-8216	京都市下京区西洞院通塩小路上ル東塩小路町608-9	FAX.(075)353-0735
岡山営業所	TEL.(086)243-4150	〒700-0971	岡山市野田2-4-1(シティセンタービル)	FAX.(086)243-1576
福山営業所	TEL.(084)932-5950	〒720-0812	広島県福山市霞町1-1-24(住友生命福山ビル)	FAX.(084)932-5951
四国営業所	TEL.(089)972-0450	〒790-0056	愛媛県松山市土居田町341(松本ビル)	FAX.(089)972-1441
北九州営業所	TEL.(093)921-1299	〒802-0071	北九州市小倉北区黄金1-6-11(アルファールビル)	FAX.(093)922-6173

※仕様、その他記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。



安全に関する  
ご注意

●カタログまたは取扱説明書に記載の使用上のご注意を  
よくお読みの上、正しくご使用ください。

IDEC商品のご用命は…

