

取扱説明書

セーフティレーザスキャナ SE2L-H05LP

この度は、IDEC製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。ご注文の製品に間違いがないかご確認のうえ、この取扱説明書の内容をよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、この取扱説明書はユーザー様にて大切に保管ください。

安全上のご注意

この取扱説明書では、安全にご使用頂くための注意事項を次のような表示と記号で示しています。

操作中は安全確認のため、これらの表示と記号に正確に従ってください。

表示	意味
	危険
	注意

詳しい情報は、SE2Lユーザーズマニュアルを熟読してください。初めて使用される場合は、12項 ご購入後初めて使用される場合 を参照してください。

1. 安全上のご注意

危険

SE2Lを正しく設置・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) 一般的注意事項

危険

- SE2Lは光の反射を検出することにより、防護領域内の物体を検出する拡散反射形能動的電光保護装置(AOPDDR)です。
- SE2Lは人およびシステムを防護し、危険空間を監視するために設計されています。高速の移動物体や放射される電磁波による危険には対応していません。
- 必ず事前動作テストを行い、SE2Lの機能と性能を確認してください。
- SE2Lの改造・分解は絶対に行わないでください。検出性能が変わり、致命的な負傷および死亡にいたるおそれがあります。
- SE2Lに対するいかなる改造、分解も保証いたしません。
- 使用者とは、責任を持ちSE2L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、SE2L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、SE2Lの正しい使い方に関する研修、訓練を継続して行ってください。
- 使用責任者はユーザーズマニュアルを理解し、SE2L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。
- SE2L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、法律等を遵守する責任を負わなければなりません。
- SE2Lは、厳重な品質管理と検査を経て出荷しておりますが、万一故障または不具合がございましたら、お買い上げの販売店またはもよりの弊社営業所まで、ご連絡ください。
- お客様もしくは第三者がSE2Lの使用を誤ったことにより生じた故障、不具合、またはそれらに基づく損害については、法令上の責任が認められる場合を除き、弊社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- 検出性能検証テストは、意図する最小検出幅のテストピースにて実施ください。
- 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。

IDEC株式会社

<http://www.idec.com>

本社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64 TEL：06-6398-2500

取扱説明書でご不明な点が御座いましたら、下記の技術問い合わせ窓口へお問い合わせ下さい。

お問い合わせ時間：

9：00～12：00 / 13：00～17：00 (土・日曜日、祝日および弊社休日を除く)

【技術問い合わせ窓口】 0120-992-336

■携帯電話・PHSの場合は 050-8882-5843

2017.11

- 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、特に防護領域内の安全を必ず確認してください。
- SE2L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。
- SE2Lは付属品を含め、改良のため予告なく変更することがあります。
- 不用になったSE2Lは産業廃棄物として、または現地の条例、規則に従って廃棄してください。
- 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。

(2) 使用環境

危険

- ユーザーズマニュアルに記載された仕様範囲内(温度、湿度、照度など)で、SE2Lをご使用ください。仕様範囲外で使用されますと、誤動作や検出性能の低下のおそれがあります。
- 強力な電磁波を発生するおそれがある装置の周辺では、SE2Lの使用および設置はしないでください。誤動作、誤検出のおそれがあります。
- 埃、煙、湯気または腐食性化学物質が存在する環境ではSE2Lの使用、設置はしないでください。検出性能の低下のおそれがあります。
- SE2Lは屋内専用機です。屋外での使用には対応していません。

(3) 設置

危険

- SE2Lの変位を避けるため、安定した表面または構造物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SE2Lを確実に設置してください(推奨締め付けトルク3N・m)。取り付けが不十分な場合、SE2Lの変位により、意図する検出ができないおそれがあります。
- SE2Lの設置前に、安全距離を決定してください。使用者はSE2L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。
- SE2L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、安全を確保してください。
- インターロック機能をリセットするスイッチ、ミュート機能を開始させるためのスイッチ、オーバーライド機能を開始させるためのスイッチは、防護領域から十分に離れ、防護領域全域が確認できる場所に設置してください。
- 同一検出面に複数のSE2Lを設置した場合には、相互干渉が生じるおそれがあります。
- SE2Lの設置やメンテナンスに必要な作業空間を確保してください。
- SE2L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。
- 最小検出幅は距離によって変わります。

(4) 配線

危険

- 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、次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) の範囲内であること。
 - 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。
- SE2L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は、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。
 - OSSD1/2出力線は、必ず両方とも安全に関連する機械またはシステムに接続してください。また、OSSD3/4出力線を使用する場合も同様に接続してください。
 - 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、シールドケーブルを使用してください。

(5) 設定

危険

- 安全機能の設定は、パスワードで保護されています。使用者、または使用責任者のみが安全機能の設定をできるようにしてください。
- SE2Lは初期設定を行わないと動作しません。
- SE2L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。
- OSSD信号の応答時間を長くすることでSE2Lの安定性は向上しますが、移動する物体に対しては検出性能が低下します。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。
- 使用者、または使用責任者は設定の変更を記録・保存してください。SLS Project Designerのレポート機能を利用できます。

(6) テストおよびメンテナンス

危険

- 使用者はユーザーズマニュアルのチェックリストに基づいて、次の点検およびメンテナンスを行ってください。
 - a) 事前動作テスト
 - b) 動作テスト
 - c) 日常点検
 - d) 定期点検
- ※ユーザーズマニュアル記載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、システム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、システムを停止させてください。
- 光学窓が汚染した場合は光学窓を清掃し、破損した場合は交換してください。

2.仕様

種類	仕様	
形番	SE2L-H05LP	
検出特性	防護領域	最大5.0m
	警告領域	最大20.0m (非安全) ※1
	追加安全距離※2	+100mm
	検出物体	黒色反射シート (1.8%) ~ 回帰反射シート
	最小検出幅	φ30mm (最長距離:1.8m) φ40mm (最長距離:2.5m) φ50mm (最長距離:3.0m) φ70mm/150mm (最長距離:5.0m)
	スキャン周期	30ms (回転速度 2,000rpm)
	スキャンエリア	最大32種類
検出特性	応答時間	ON → OFF 60～510ms OFF → ON 270～510ms

種類	仕様	
光源	素子	パルスレーザダイオード
	波長	905nm
	レーザ保護クラス	レーザクラス1 (IEC 60825-1)
タイプ	タイプ3 (IEC 61496-1, IEC 61496-3)	
機能安全	SIL 2 (Type B, HFT=1) (IEC61508)	
PFHd	7.8×10 ⁻⁸ (T1=20 year) : マスタースレーブ機能無効の場合	
	1.6×10 ⁻⁷ (T1=20 year) : マスタースレーブ機能有効の場合	
筐体	寸法	80.0mm(W)、80.0 mm(D)、95.0mm(H)
	質量	0.8kg
	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	フライングケーブル3m
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	
消費電力	出力負荷なし	6W
	最大 (出力負荷あり)	50W
出力	OSSD1/2 (安全)	出力タイプ (High side SW) 出力電流 (最大:500mA) ※3 漏れ電流 (最大:1mA) ケーブル線 (AWG 26) 許容負荷 (L/R=25ms, C=1μF)
	OSSD3/4 (安全) / WARNING 1/2(非安全)	出力タイプ (High side SW) 出力電流 (最大:250mA) ※3 漏れ電流 (最大:1mA) ケーブル線 (AWG 28) 許容負荷 (L/R=25ms, C=1μF)
	RES_REQ1 / RES_REQ2 / MUT_OUT1 / MUT_OUT2	出力タイプ (PNPトランジスタ出力) 出力電流 (最大:200mA) 漏れ電流 (最大:1mA) ケーブル線 (AWG 28)
入力	エリア切り替え入力 (5入力×2チャンネル) EDM1/EDM2 / MUTING1/MUTING2 / MUTING3/MUTING4 / OVERRIDE1 / OVERRIDE2 / RESET1 / RESET2 / ENC1_A/ENC1_B / ENC2_A/ENC2_B	入力抵抗 4.7kΩ ケーブル線 (AWG 28)
	構成	USB 2.0 (USB micro-Bタイプコネクタ) RS-485 (ケーブル) Ethernet 100BASE-TX (防水コネクタ)
耐環境性	使用周囲温度	-10～+50℃ (氷結しないこと)
	保存温度	-25～+70℃ (氷結しないこと)
	使用周囲湿度	95% RH (結露しないこと)
	保存湿度	95% RH (結露しないこと)
	使用周囲照度 ※4	1,500 lx以下
	耐振動	周波数:10～55 Hz 掃引:1オクターブ/分 振幅:0.35mm ±0.05mm
	耐衝撃	加速度:98m/s ² (10G) パルス持続時間:16ms
	屋外 標高	不可 2,000 m以下

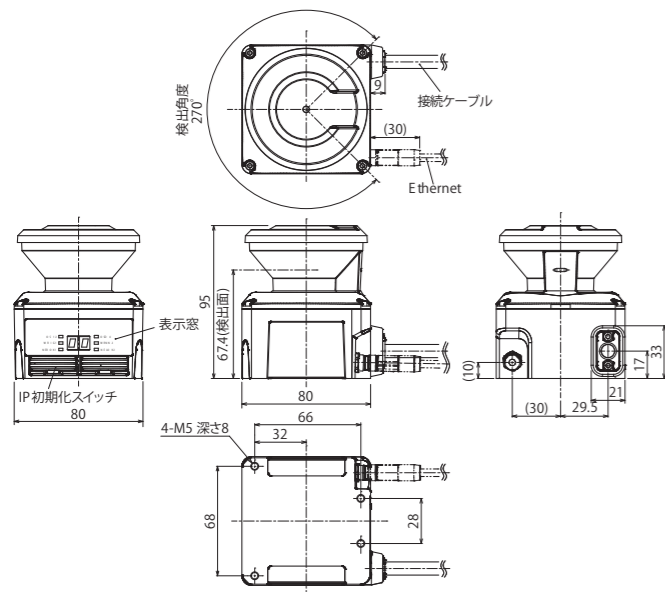
※1. 検出物の反射率が90%以上の場合の距離になります。

※2. 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。

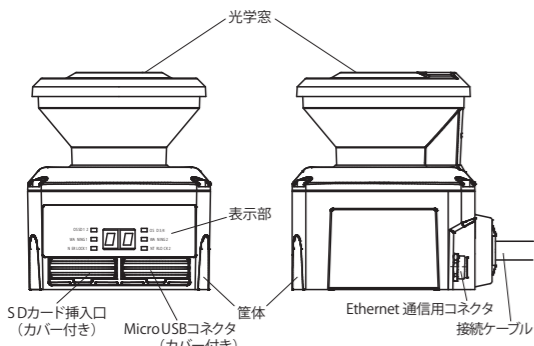
※3. OSSD出力、WARNING出力の合計電流は1.0A以下としてください。

※4. 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。

3. 外形図 (mm)



4.各部の名称



5.機能

付属のソフトウェア「SLS Project Designer」を使用して、機能設定ができます。

(1)スキャンエリア

SE2Lのスキャンエリアは、防護領域、警告領域から構成されています。最大32エリアのスキャンエリアが設定できます。スキャンエリアの設定モード(防護領域と警告領域の組み合わせ)は、次の2種類より選択できます。

- a) 防護領域1領域と警告領域2領域の組み合わせ
- b) 防護領域2領域の組み合わせ(デュアル防護領域)

防護領域2領域の組み合わせを選択した場合は、SE2L 1台で、2つの防護領域を独立に防護することができます。これにより、SE2L 1台で、2台の装置を同時に安全目的で防護できます。

防護領域、警告領域の設定は設定用ソフトウェア「SLS Project Designer」を用いて行います。

● 防護領域

防護領域とは、OSSD信号と直接接続された領域を指します。防護領域内で物体が検出されたとき、SE2LはOSSD信号をON状態から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)に切り替えます。可動装置の防護の場合には、OSSD信号は緊急停止信号として使用されます。

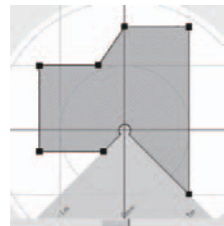


図-1. 手動設定した防護領域

図-1にSLS Project Designerにて、手動設定およびティーチング設定機能で各々設定した防護領域例を示します。使用者は危険領域が完全に防護されるように設定しなければなりません。

● 警告領域

警告領域は非安全領域であり、WARNING 1/2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状態に切り替わります。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(例えば、AGVなど)に設置する場合には、衝突を防止するために可動装置の速度を減速するためにWARNING信号を使用できます。

(2)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状態に切り替わります。また、SE2LはOSSD信号回路の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状態に切り替わります。OSSD1/2はそれぞれ同じ信号を出力しており、両方とも安全に関連する機械またはシステムに接続することで安全が確保されます。また、OSSD3/4を使用する場合も同様です。

(3)インターロック機能

インターロック機能とは、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 Project Designerを使用して、以下の機能を設定できます。防護領域1に関しては、OSSD1/2、RES_REQ1、RESET1が、防護領域2に関しては、OSSD3/4、RES_REQ2、RESET2が対応しますが、以下の説明では、OSSD、RES_REQ、RESETで代表して表記しています。

● 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、SE2L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状態に切り替わります。ただし、OSSD信号の変化がSE2L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。

● 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。SE2L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。防護領域内の検出物がなくなると、SE2LのRES_REQ信号がONになります。その後、RESET信号があった場合に通常動作に復帰します。RESET信号は500ms以上入力する必要があります。RESET信号を入力後、OSSD信号は設定されたディレイタイムに達するとON状態に切り替わります。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。ディレイは1~6sの範囲で設定できます。

● 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RESET信号の受け入れ準備完了後、ON状態に切り替わります。その後、RESET信号が入力されると、防護領域内に検出物がなければOSSD信号はON状態に切り替わります。RESET信号の入力時間は500ms以上でなければなりません。ディレイは1~6sの範囲で設定できます。

(4)外部機器モニタ機能 (EDM)

外部機器モニタ(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 Project Designerを使用して設定できます。EDM機能が設定されている場合、EDM信号のエラーを検出すると、OSSD信号はOFF状態に切り替わります。EDM信号は常にOSSD信号を反転させたものになります。EDM信号のオンディレイ、オフディレイは設定が可能です。EDM機能を使用しない場合はEDM入力を接続しないでください。なお、防護領域2を設定した場合は、OSSD3、OSSD4、EDM2についても、同様の回路、タイミングチャートになります。

(5)ミュート機能

ミュート機能とは、指定した条件が満たされた場合に、設定したミュート領域の安全機能を一時的に停止する機能です。ミュート中は、設定したミュート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。ミュート機能は、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。ミュート機能の設定は、SLS Project Designerを使用して設定できます。ミュート入力信号がミュート開始条件を満たした場合は、SE2Lは60ms以内にミュート領域内の安全機能を停止します。

● ミュート開始条件

ミュート機能は以下の条件を同時に満たす場合に開始されます。
a) OSSDがON状態で、防護領域内に物体がない場合。
b) ミュート入力信号ミュート1 (MUTING1)、ミュート2 (MUTING2)を設定した入力順序で、設定した入力時間差以内にONに切り替えた場合。但し、入力時間差が0の場合は除く。

● ミュート終了条件

ミュート機能は、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。
a) ミュート入力 MUTING1、MUTING2 の内、いずれか一方がOFF状態に切り替わった場合。
b) ミュート状態が、設定した最大ミュート時間を超えた場合。
c) 物体がミュート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。
d) 自己診断機能によりエラーが検出された場合。
e) ミュート中に、他のエリアに切り替えられた場合。

● オーバーライド機能

オーバーライド機能とは、ミュート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(OVERRIDE1/2)とリセット入力(RESET1/2)が手順どおりに入力された場合に有効になります。

(6)リファレンスモニタ機能

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、SE2Lの変位をモニタする機能です。

● 侵入検知用途

侵入検知用途でのリファレンスモニタ機能の使用例を図-2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。SE2L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状態に切り替わります。この機能は、SE2Lを垂直設置する際に必ず使用しなければなりません。

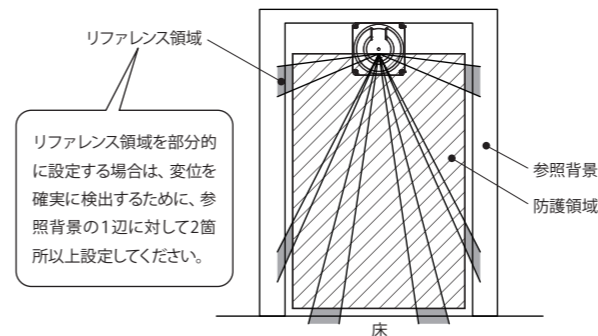


図-2. リファレンスモニタ機能を使用した侵入検知用途例(前面図)

※存在検知用途にも使用できます。詳細についてはユーザーズマニュアルを参照して下さい。

(7)エリアシーケンス

エリアシーケンス機能とは、スキャン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、意図しないスキャン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。スキャンエリアの切り替え順序をモニタリングすることで、意図しないスキャン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。各スキャンエリアに対して、次に切り替わるべきスキャンエリア番号を最大31まで指定できます。また、必ず1つ以上のエリアを指定しないと、エラーとなります。

<スキャン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、全てのスキャンエリアに切り替え可能です。(図-3) エリアシーケンス機能を有効にした場合、スキャンエリア切り替え先を特定のスキャンエリアのみに限定可能です(図-4)。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。

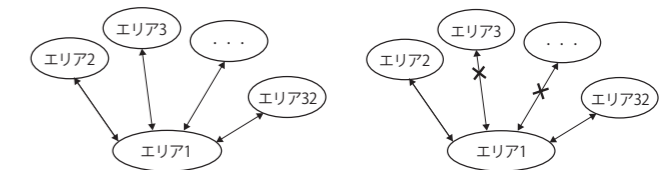


図-3.任意エリアシーケンス無効の場合) 図-4.特定エリアへのシーケンス有効の場合)

(8)応答時間

OSSD信号の応答時間は、SLS Project Designerを使用して、オフ応答時間(デフォルト60ms)とオン応答時間(デフォルト270ms)をエリア単位で設定できます。WARNING1/2の応答時間はOSSDの応答時間と同じになります。デュアル防護の場合には、同じエリアの防護領域1、2にそれぞれ異なる応答時間を設定することができます。表-1に設定可能な応答時間を示します。応答時間を長く設定するとSE2Lの安定性は向上しますが、より長い安全距離が必要となります。使用者は応答時間を設定する前に、十分にリスクアセスメントを行う必要があります。エリアの切り替えを伴う場合には、最大1スキャン分の時間30msを考慮して、加算する必要があります。

表-1. SE2Lの応答時間 (ms)

		時間 (ms)							
オフ (ON → OFF)	60	90	120	150	180	210	240	270	
	300	330	360	390	420	450	480	510	
		時間 (ms)							
オン (OFF → ON)									270
	300	330	360	390	420	450	480	510	

(9)スキャンエリアの切り替え

SE2Lは最大32エリアまで、スキャンエリアを設定、保存することができます。但し、最大の設定可能なエリア数は、スキャンエリアのモードやミュートなどの機能設定状況に応じて変化します。利用モードによる最大設定エリア数を表-2に示します。スキャンエリアを切り替えるには、外部入力信号が必要です。入力AIはIN_Aと反転信号のIN_Āを入力する必要があります。IN_AとIN_Āが反転関係のない場合はエラーとなります。表-2にエリアを切り替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、SE2Lの7セグメントディスプレイに表示されます。またエリア入力ディレイを設定することが可能です。デフォルトでは30msになっていますが、入力信号の安定するまでの時間を考慮して設定してください。

最大入力数は5 (正入力と反転入力を合わせて1とする) ありますので、最大エリア数は32 (=2⁵) となります。また、インクリメンタル・エンコーダからの入力エリア切り替えを行うことも可能です。

表-2. 利用モードによる最大設定エリア数

モード	防護領域数	最大外部入力数	外部入力による最大エリア数	エンコーダ入力による最大エリア数
標準	1	5	32	—
	2	5	32	—
EDM 入力使用時	1	4	16	—
	2	4	16	—
MUTING / EDM 入力使用時	1	2	4	—
	2	1	2	—

モード	防護領域数	最大外部入力数	外部入力による最大エリア数	エンコーダ入力による最大エリア数
エンコーダ入力使用時 ※1	1	2	3	32 ※2

※1. エンコーダ入力使用時にはデュアル防護領域、ミュート機能は使用できません。

※2. 外部入力により選択できるパターンが4あり、1パターン以上「エンコーダ入力を使用」を選択する必要があります。残りの3パターンは「静的入力を使用」、「使用しません」を自由に選択できます。1パターン内のエンコーダ入力による最大エリア数は32です。

表-3. 選択スキャンエリアと入力信号の関係 (入力数5の場合)

エリア	IN_A	IN_B	IN_C	IN_D	IN_E	IN_Ā	IN_B̄	IN_C̄	IN_D̄	IN_Ē
1	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
3	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
4	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
5	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
6	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
7	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF
8	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF
9	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
10	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF
11	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
12	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF
13	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
14	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
15	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF
16	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
17	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
18	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
19	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
20	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
21	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
22	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
23	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
24	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
25	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
26	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
27	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
28	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
29	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
30	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
31	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
32	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

(10) インクリメンタル・エンコーダ

SE2Lには2台のデュアルチャンネルのインクリメンタル・エンコーダからの信号を入力する2組のエンコーダ入力があり、この入力によってスキャンエリアを速度に応じて切り替えることができます。エンコーダ入力にインクリメンタル・エンコーダの90°位相の異なるA相、B相を接続することにより、走行方向を検知することができます。インクリメンタル・エンコーダを2台設置することにより、速度差や回転方向の違いなどからAGVの走行異常を検知し、AGVを停止させることができます。

(11) Ethernet通信機能

距離測定データをEthernetにより出力します。通信仕様に関しては、別途お問い合わせください。Ethernet接続用の防水コネクタは本体背面に備えています。パソコンとSE2Lを接続するEthernet接続ケーブルはオプション品(SE9Z-HS2-XCD13)をご使用ください。

● Ethernet設定

- a) 初期値について
工場出荷時の初期値は以下のようになっています。
- | | |
|-------------|---------------|
| IPアドレス | 192.168.0.10 |
| デフォルトゲートウェイ | 192.168.0.254 |
| サブネットマスク | 255.255.255.0 |
| ポート番号 | 10940 |

- b) IPアドレスの変更
IPアドレスは SLS Project Designerを使用して 変更することができます。詳細はユーザーズマニュアル7.13節 設定モード、7.9.1項 設定タブをご参照ください。

(12) SDカードからのSE2L設定機能

SLS Project Designerで作成したプロジェクトをSDカードに保存し、そのSDカードを用いれば、SE2Lにパソコンを接続しなくても、SDカードから直接SE2Lを設定することができます。なお、ユーザーズマニュアル内でのSDカードは特に指定がない限り、MicroSD/SDHCカードを指します。この機能を利用する場合には、MicroSD/SDHCカードをご準備ください。SLS Project Designerでプロジェクトを作成し、設定するSE2Lのシリアルナンバーおよびパスワードを指定して、SDカードに保存します。そのSDカードを指定したSE2LのSDカード挿入口に挿入すると、自動的に設定が読み込まれます。指定したSE2L以外の設定には使用できません。

(13) マスタースレーブ機能

RS-485による安全通信でSE2Lを最大4 台まで接続し、1台をマスター、残り3台をスレーブに設定し、マスタースレーブ運転を行うことができます。設定はSLS Project Designerで設定することができます。スレーブ機のエリア切り替えはマスター機と連係して切り替わり、物体の検出情報はマスター機に転送され、マスター機のOSSDを制御します。また、それぞれのスレーブ機のOSSDを使用することもできます。接続例を図-5に示します。

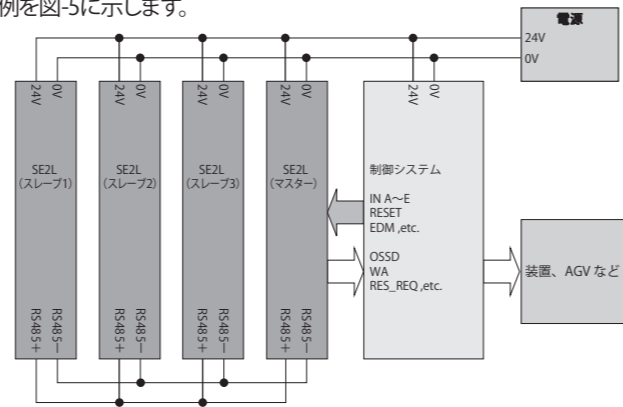


図-5. 平行に設置する場合

6. 外乱光

SE2L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おそれがあります。SE2L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。

- | | |
|-----------|-------------|
| ① 白熱光 | ④ フラッシュビーコン |
| ② 蛍光灯 | ⑤ 太陽光 |
| ③ ストロボライト | ⑥ 赤外センサ光 |

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-6のように検出面から±5°以上の位置に光源が配置されるようにSE2Lを取り付けてください。

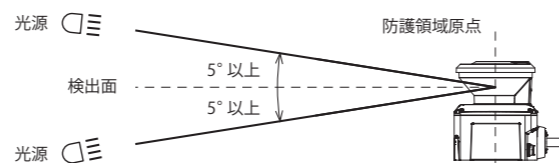


図-6. 外乱光対策の設置方法

7. 相互干渉

同形番の安全センサや測域センサ等を複数で使用になる場合は、他のセンサからのパルスレーザを誤検出するおそれがあり、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。

(1) 設置高さの変更

SE2Lの設置位置を上下にずらして、それぞれの検出原点がお互いの検出面から5°以上離れるように設置します。

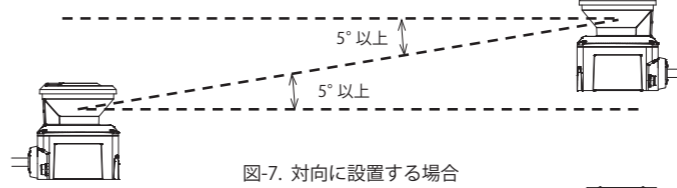


図-7. 対向に設置する場合

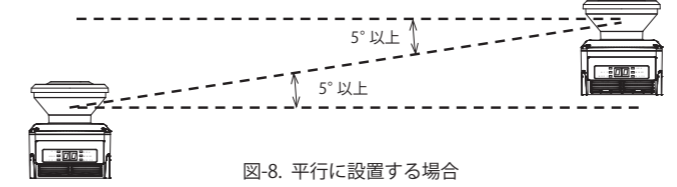


図-8. 平行に設置する場合

(2) 設置角度の変更

SE2Lの設置角度を変化させて、それぞれの検出原点がお互いの検出面から5°以上離れるように設置します。

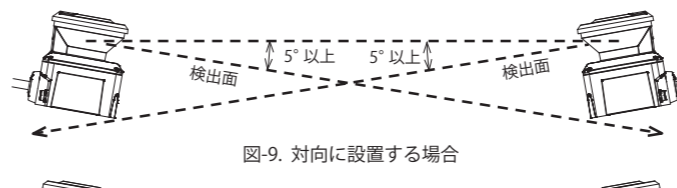


図-9. 対向に設置する場合

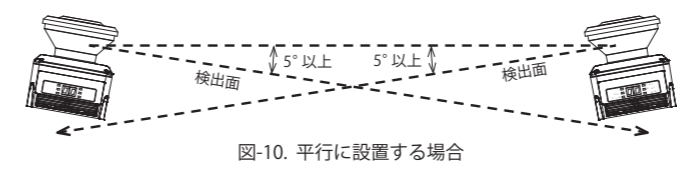


図-10. 平行に設置する場合

(3) 遮光板による分離

相互干渉する可能性のあるSE2Lの間に遮光板を設置して、レーザビームが届かないようにします。

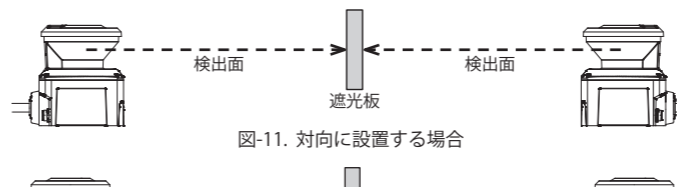


図-11. 対向に設置する場合

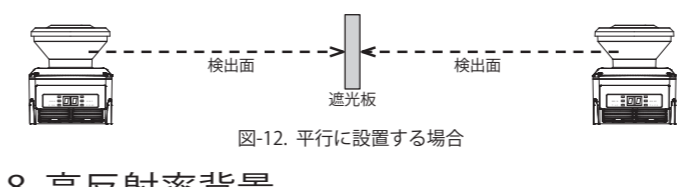


図-12. 平行に設置する場合

8. 高反射率背景

高反射率背景が存在する場合、SE2L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速く見え、誤検出につながるおそれがあります。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、通常の追加距離100mmに加え、更に200mmの追加距離が必要となります(図-13)。

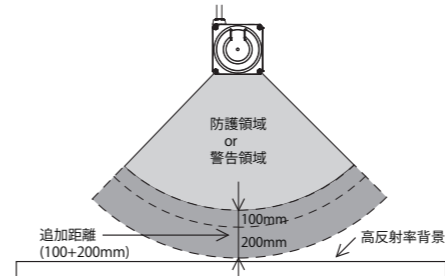


図-13. 高反射率背景でSE2Lを動作させるための追加距離

9. 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、SE2Lの原点から90mmがその区域となります。(図-14参照) 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。

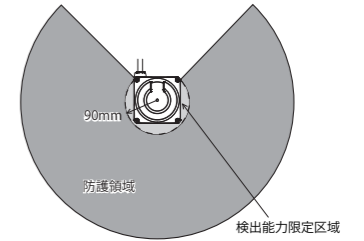


図-14. 検出能力限定区域

10. 配線

配線例と設置時の注意事項は以下の通りです。

(1) 配線前のご注意

- 電気配線前には、機械/システムに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。
- SE2L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。

(2) 電源

電源電圧はDC24V±10%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、SE2Lを破損するおそれがあります。

(3) 配線例

標準 (最大32スキャンエリア使用可能)

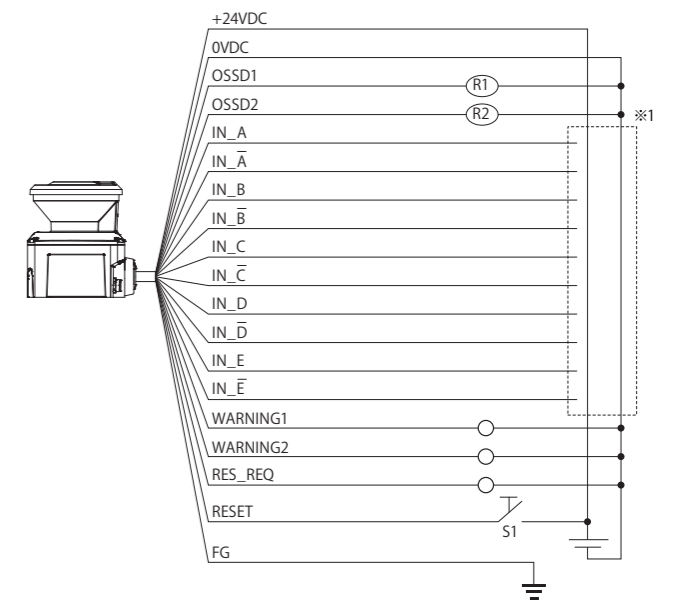


図-15. 配線例

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、5.(9)項を参照してください。

(4) リード線色および機能

線色	信号	機能	説明	AWG
茶	+24VDC	電源	電源電圧: DC24V	22
青	0VDC	電源	電源電圧: 0V	22
赤	OSSD1	出力	防護領域出力1	26
黄	OSSD2	出力	防護領域出力2	26
赤/黒	WARNING1 / OSSD3	出力	警告領域出力1 / 防護領域出力3	28
黄/黒	WARNING2 / OSSD4	出力	警告領域出力2 / 防護領域出力4	28
紫	IN_A	入力	エリア切り換え入力A	28

線色	信号	機能	説明	AWG
灰	IN_B / MUTING3	入力	エリア切り換え入力B/ミューティング入力3	28
白	IN_C / OVERRIDE1 / ENC1_A	入力	エリア切り換え入力C/オーバーライド入力1/エンコーダ1のA相入力	28
桃	IN_D / MUTING1 / ENC1_B	入力	エリア切り換え入力D/ミューティング入力1/エンコーダ1のB相入力	28
緑	IN_E / EDM1	入力	エリア切り換え入力E/外部機器モニタ1	28
紫/黒	IN_A	入力	エリア切り換え入力A	28
灰/黒	IN_B / MUTING4	入力	エリア切り換え入力B/ミューティング入力4	28
白/黒	IN_C / OVERRIDE2 / ENC2_A	入力	エリア切り換え入力C/オーバーライド入力2/エンコーダ2のA相入力	28
桃/黒	IN_D / MUTING2 / ENC2_B	入力	エリア切り換え入力D/ミューティング入力2/エンコーダ2のB相入力	28
緑/黒	IN_E / EDM2	入力	エリア切り換え入力E/外部機器モニタ2	28
黄/緑	RESET 1	入力	リセット入力1	28
黄/青	RESET 2	入力	リセット入力2	28
橙	RES_REQ1 / MUT_OUT1	出力	RES_REQ1: OSSD1/2に外部リセットが必要なときにON MUT_OUT1: OSSD1/2がミューティング状態の出力	28
橙/黒	RES_REQ2 / MUT_OUT2	出力	RES_REQ2: OSSD3/4に外部リセットが必要なときにON MUT_OUT2: OSSD3/4がミューティング状態の出力	28
白/青	RS-485 +	通信	RS-485による通信(ツイストペア)	28
白/赤	RS-485 -	通信	RS-485による通信(ツイストペア)	28
シールド	FG	—	フレームグラウンド	—

(5) 入出力回路

● OSSD/WARNING出力回路

OSSD/WARNING出力はNchannel MOSFET型です。

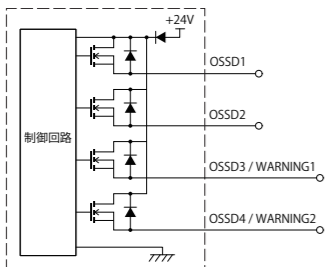


図-16. OSSD出力回路

● その他の出力回路

RES_REQ1、RES_REQ2、MUT_OUT1、MUT_OUT2用の出力はPNP型です。

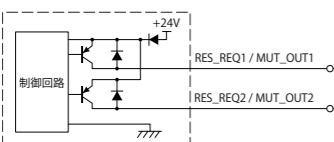


図-17. その他の出力回路

● 入力回路

図-18に示される入力回路は、エリア入力、EDM1、EDM2、RESET1、RESET2、MUTING1、MUTING2、MUTING3、MUTING4、OVERRIDE1、OVERRIDE2に対応しています。

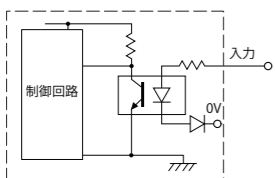


図-18. 入力回路

11. トラブルシューティング

(1) トラブルシューティング

状態	考えられる原因	対策
SE2Lが動作しない	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
	過電圧	電源電圧を仕様範囲内にしてください
	電圧不足	出入力ケーブルに異常がないことを確認してください
	ケーブルの破損	新しいケーブルに交換してください
SE2Lの設定が不完全	SE2Lの設定が不完全	SE2Lを再設定してください
	パソコンのトラブル	パソコンの仕様を確認し、互換性の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	電源電圧を仕様範囲内にしてください
SE2LとSLS Project Designerが通信できない	電源が入っていない	電源電圧を仕様範囲内にしてください
	電源電圧を仕様範囲内にしてください	
	出入力ケーブルに異常がないことを確認してください	
MicroUSBケーブルがUSBポートに接続されていない	MicroUSBケーブルがPCとSE2Lの両方に接続していることを確認してください	
	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
計測距離が表示されない	電源電圧を仕様範囲内にしてください	
	SE2Lがエラー/ロックアウト状態	出入力ケーブルに異常がないことを確認してください SLS Project Designer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SE2L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になる	外乱光	外乱光がない場所にSE2Lを設置するか、“6. 外乱光”を参考にして対策を行ってください
	相互干渉	“7. 相互干渉”を参考にして、他のSE2L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
	床が検出している	床を検出しないようにSE2L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

(2) エラー状態

表-4はSE2Lのエラー番号と対処方法について示しています。エラー番号は、SE2Lに取り付けられている7セグメントディスプレイに表示されます。対処方法を行っても、SE2Lが正常動作に復帰しない場合は、お買い上げの販売店またはお近くの弊社営業所までお問い合わせください。

表-4. エラー状態リスト (代表例)

エラー番号	内容	対処方法	対処後の復帰
45	設定エラー/不完全な設定	SLS Project Designerにて再度設定を書き込んでください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
56	無効なエリア入力によるエラー	エリア切り換え入力の入力状態を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
57	エリア入力の接続エラー	エリア切り換え入力の入力状態を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
59	エリアシーケンスエラー	エリアの切り換え順序を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
5B 5D 5F	エンコーダの速度エラー	エンコーダの速度が設定通りになっているかを確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
5C	エンコーダの相互エラー	エンコーダの入力状態を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
5E	無効なエリア入力によるエラー(エンコーダ有効時)	エンコーダの入力状態を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
60~63	モータエラー	仕様を超える振動、衝撃が加わらないように設置してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
64	マスタースレーブ通信エラー	マスタースレーブ間の接続状態を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)

エラー番号	内容	対処方法	対処後の復帰
70	外乱光エラー	外乱光がない場所にSE2Lを設置するか、“6. 外乱光”を参考にして対策を行ってください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
72	動作温度エラー	動作温度が仕様範囲内か確認してください	電源再起動
74~79	定格電源範囲外によるエラー	電源電圧を確認してください	電源再起動
7C	OSSD 過電流エラー	OSSDの負荷が仕様範囲内であるか確認してください	電源再起動
7D	スレーブ機1エラー	スレーブ機1のエラー番号を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
7E	スレーブ機2エラー	スレーブ機2のエラー番号を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
7F	スレーブ機3エラー	スレーブ機3のエラー番号を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
80	マスター機エラー	マスター機のエラー番号を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
84 85 B1~C0	光学窓の汚れによるエラーまたは近距離エラー	ユーザーズマニュアル8.5節を参考にしてメンテナンスを実施してください。または検出能力限定区域(5.4節)に物体が存在する場合は取り除いてください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
86	相互干渉エラー	“7. 相互干渉”を参考にして、他のSE2Lの検出面から離して再設置してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
8F	SDカード検出エラー	SDカード内の設定ファイルを確認してください。またはSDカードの仕様を確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
95~9A A8, AC	OSSDのモニターエラー	OSSD出力の配線状態を確認してください	電源再起動
A6	EDM1入力接続エラー	EDM1入力の配線状態を確認してください	電源再起動
A7	EDM2入力接続エラー	EDM2入力の配線状態を確認してください	電源再起動
A9	RESET入力エラー	RESET入力の配線状態を確認してください	電源再起動
AA	リファレンスモニターエラー	参照背景またはSE2Lの取り付け位置がずれていないか確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
C1	光学窓の異常によるエラー	光学窓が正常に装着されているか確認してください	電源再起動
CE	光学窓調整不完全エラー	光学窓の交換後の調整を再度行ってください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
CF	未設定エラー	設定を行ってください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
D3~E6	設定エラー/不完全な設定	SLS Project Designerにて再度設定を書き込んでください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
F0	SDカード初期化エラー	SDカードを取り出し、再度入してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
F1	SDカードファイル内容エラー	SDカードの設定ファイルを確認してください	自動復帰またはリセット入力(インターロック設定時)
上記以外(40~F5)	デバイスエラー	・センサのFG線が正しくアースに接続されているか確認してください。また、周囲のノイズ環境を確認してください ・仕様を超える振動、衝撃が加わらないように設置してください ・電源再投入で復帰しない場合はSE2Lを交換してください。修理については弊社営業所までお問い合わせください	電源再起動

※「B」、「D」は7セグメントディスプレイでは「b」、「d」と表示されます。

12. ご購入後初めて使用される場合

弊社工場出荷時、SE2Lの設定は初期化状態になっており、動作しません。付属のCDからSLS USBドライバと設定用アプリケーションソフトSLS Project DesignerをPCにインストール後、SE2Lの設定を行ってください。

(1) SLS USBドライバのインストール

- パソコンのUSBポートにSE2Lを接続してください。パソコンが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。
- “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。
- “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。
- CD内の“Driver”フォルダを選択し、[OK]をクリックしてください。
- [次へ]をクリックすると、ウィザードがドライバの検索を開始します。
- 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。
- インストールの終了後、[完了]をクリックすると“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。

(2) SLS Project Designerのインストール

- 付属のCDをディスクドライブに挿入してください。
- “SLS Project Designer_*. * _installer.exe”をクリックしてください。
- 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。

(3) 設定手順

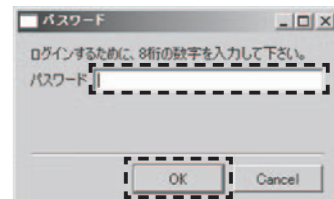
- SLS Project Designerを起動します。
- 起動後、以下の画面にて[新規作成]ボタンをクリックします。



- 以下の画面が表示されますので、メニューバーの[接続]をクリックしてサブメニューから[接続]を選択します。



- パスワードを入力するダイアログボックスが表示されますので、デフォルトパスワード[12345678]を入力し、[OK]をクリックします。



- 以下の画面が表示されます。「設定が不完全です。設定をやりなおしてください」とコメントが表示されますが、引き続きユーザーズマニュアル7章の手順に従って[設定]をクリックして順次各種設定を行い、SE2Lに書き込んでください。



以上で設定は完了です。