

取扱説明書

セーフティレーザスキャナ SE2L-HA05LP SE2L-HA05LPC

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様にて大切に保管ください。

SE2L-HA05LPC は、オプション品のコネクタケーブル (SE9Z-HS2-C**) とセットでご使用ください。 (**：002 = 2m、005 = 5m、010 = 10m、020 = 20m)

安全上のご注意

この取扱説明書では、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したがってください。

表示	意味
⚠ 警告	正しい取扱いをしなれば、危険な状況になり、万一の場合には重症や死亡にいたる恐れがあります。

詳しい情報は、SE2L ユーザーズマニュアル (B-2491) を熟読してください。初めて使用される場合は、「11 ご購入後、初めて使用される場合」を参照してください。

⚠ 警告

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

⚠ 警告

- 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光電保護装置 (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。
- 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

⚠ 警告

- 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ると、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

⚠ 警告

- 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。
- 衝撃や振動によりねじが緩まないように SE2L を確実に設置してください。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。(推奨締付けトルク：3N・m)
- 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ینگ機能を起動させるためのスイッチ、オーバーライド機能を起動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

⚠ 警告

- 配線を行う場合は、必ずすべ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。
 - 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。
 - 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。
 - 出力保持時間が 20ms 以上であること。
 - 電源はそれぞれの国、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 のすべ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

⚠ 警告

- 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 は使用時に事前動作テストを行い、設定の検証を行ってください。
- SE2L を使用する 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

⚠ 警告

- 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。
 - 事前動作テスト
 - 動作テスト
 - 日常点検
 - 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。

1 仕様

種類	仕様		
形番	SE2L-HA05LP SE2L-HA05LPC		
検出特性	防護領域	最大 5.0m	
	警告領域	最大 30m (非安全) ¹⁾	
	追加安全距離 ²⁾	+ 100mm	
	検出特性	黒色反射シート (1.8%) ~ 回帰反射シート	
	検出角度	270°	
検出特性	最小検出幅	Ø30mm (最大防護距離：1.8m) Ø40mm (最大防護距離：2.5m) Ø50mm (最大防護距離：3.0m) Ø70mm/150mm (最大防護距離：5.0m)	
	スキャン周期	30ms (回転速度 2000rpm)	
	スキャンエリア	ヘア入力モード：最大 32 エリア 固定入力モード/エンコーダモード：最大 128 エリア	
	応答時間	ON → OFF 60 ~ 2010ms OFF → ON 270 ~ 2010ms	
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	SIL2 (Type B、HFT=1 IEC 61508)		
PFH ₀	8.1 × 10 ⁻⁸ (T1=20year)：マスタスレーブ機能無効の場合 1.6 × 10 ⁻⁷ (T1=20year)：マスタスレーブ機能有効の場合		
筐体	寸法	80.0mm (W)、80.0mm (D)、95.0mm (H)	
	質量	0.8kg (SE2L-HA05LP) 0.5kg (SE2L-HA05LPC)	
	保護構造	IP65	
	ケース材質	本体：アルミダイカスト 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 (SE2L-HA05LP) 防水コネクタ 0.3m (SE2L-HA05LPC)	
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	

種類	仕様	
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=1 μ F)
	OSSD3/4 (安全) / WARNING1/2 (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=1 μ F)
	RES_REQ1 / RES_REQ2 / MUT_OUT1 / MUT_OUT2 / AUX_OUT1 / AUX_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 / ENC3_A / ENC3_B / ENC4_A / ENC4_B	入力抵抗 4.7kΩ ケーブル線 (AWG 28)
	インターフェース	構成 <ul style="list-style-type: none">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°C (氷結しないこと)
	保存温度	− 25 ~ + 70°C (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⁾	1500 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：100m/s ² パルス持続時間：16ms	
屋外	不可	
標高	2000 m 以下	

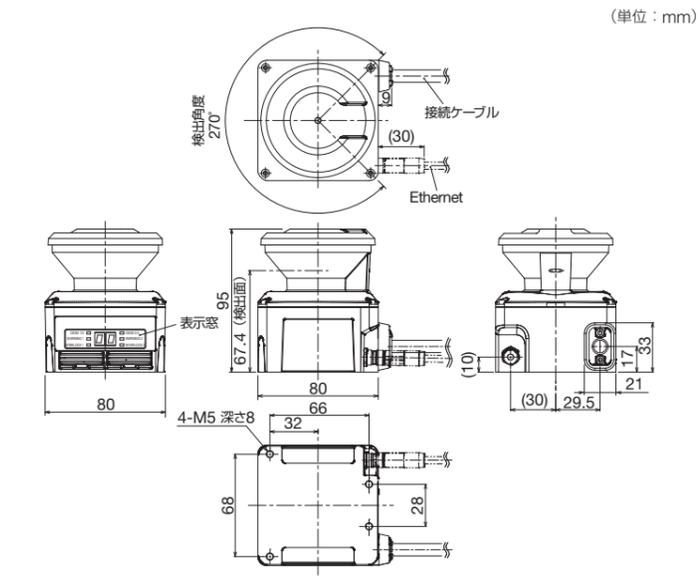
¹⁾ 検出物の反射率が 90% 以上の場合の距離になります。

²⁾ 検出物の背景が高反射率部材の場合は、さらに 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 以下とってください。

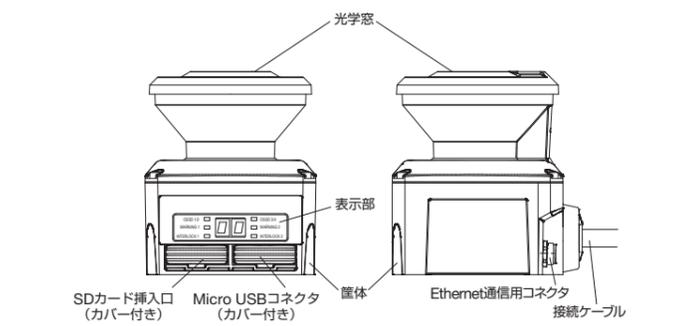
⁴⁾ ただし、センサ検出面と光源との角度は、5°以上離してください。

2 外形図



* SE2L-HA05LPC の接続ケーブル先の防水コネクタ部分については、ユーザーズマニュアルを参照してください。

3 各部の名称



4 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 128 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。

- 防護領域 1 領域と警告領域 2 領域の組み合わせ
- 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、SE2L1 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、SE2L1 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 は、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。

図 1 手動設定した防護領域

- 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 信号回路の誤動作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取り除かれると、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) ミューティング機能

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、設定したミューティング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。ミューティング機能の設定は、SLS Project Designer を使用して設定できます。ミューティング入力にミューティング開始条件を満たした場合は、SE2L は 60ms 以内にミューティング領域内の安全機能を停止します。

●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) ミューティング入力信号ミューティング 1 (MUTING1)、ミューティング 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。ただし、入力時間差が 0 の場合は除く。

●ミューティング終了条件

ミューティング機能は以下のうちいずれか 1 つの条件を満たした場合に終了します。
 a) ミューティング入力 MUTING1、MUTING2 のうち、いずれか一方が OFF 状態に切り替わった場合。
 b) 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を越えた場合
 c) 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
 d) 自己診断機能によりエラーが検出された場合
 e) ミューティング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 (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。

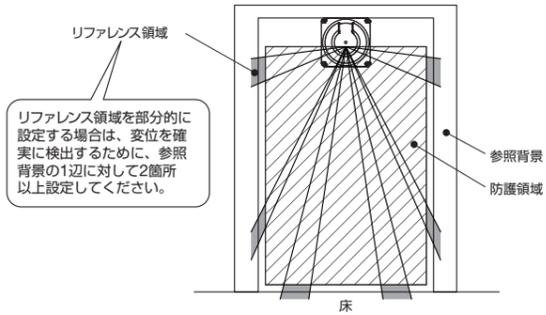


図 2 リファレンスモニタ機能を使用した侵入検知用途例 (前面図)

* 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ください。

(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 128 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替え順序

エリアシーケンス機能を無効にした場合、すべ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。

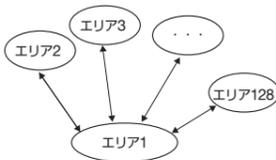


図 3 任意エリアシーケンス (無効の場合)

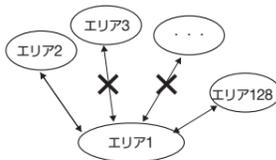


図 4 特定エリアへのシーケンス (有効の場合)

(8) 応答時間

OSSD 信号の応答時間は、SLS Project Designer を使用して、オフ応答時間とオン応答時間をエリア単位で設定できます。WARNING1/2 の応答時間は、OSSD と異なる時間を設定することができます。デュアル防護の場合も、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。

	時間 (ms)							
	60	90	120	150	180	210	240	270
オフ (ON→OFF)	300	330	360	390	420	450	480	510
	540	570	600	630	660	690	720	750
	780	810	840	870	900	930	960	990
	1020	1050	1080	1110	1140	1170	1200	1230
	1260	1290	1320	1350	1380	1410	1440	1470
	1500	1530	1560	1590	1620	1650	1680	1710
	1740	1770	1800	1830	1860	1890	1920	1950
	1980	2010						

	時間 (ms)							
	300	330	360	390	420	450	480	510
オン (OFF→ON)	540	570	600	630	660	690	720	750
	780	810	840	870	900	930	960	990
	1020	1050	1080	1110	1140	1170	1200	1230
	1260	1290	1320	1350	1380	1410	1440	1470
	1500	1530	1560	1590	1620	1650	1680	1710
	1740	1770	1800	1830	1860	1890	1920	1950
	1980	2010						

(9) スキャンエリアの切り替え

SE2L は最大 128 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。ただし、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ティング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。エリア切り替えのために正しい信号が入力されなければエラーとなります。エリア入力ディレイを設定することで正しい信号が入力されるまでの待機時間を延ばすことができます。デフォルトでは 30ms になっていますが、入力信号が安定するまでの時間を考慮して設定してください。使用中のエリア番号は、7 セグメントディスプレイに表示されます。エリア番号が 3 桁の場合はエリア番号が右から左にスクロールして表示されます。

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
			ペア入力モード	固定入力モード	
標準	1	10	32	128	-
	2	10	32	128	-
EDM 入力使用時	1	8	16	70	-
	2	8	16	70	-
MUTING / EDM 入力使用時	1	4	4	6	-
	2	2	2	2	-
エンコーダ入力使用時 ¹⁾	1	6	7	-	128 ²⁾
	2	6	7	-	128 ²⁾

¹⁾ エンコーダ入力使用時にはミューティング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 8 あり、1 パターン以上「エンコーダ入力」を選択する必要があります。残り 7 パターンは「静的入力」の使用、「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 128 です。

●スキャンエリアの切り替え (ペア入力モード)

ペア入力モードの場合、入力 A 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 が反転関係にない場合はエラーとなります。表 3 にペア入力モードでエリアを切り替えるための入力信号の関係を示します。

エリア	IN_A	IN_B	IN_Ā	IN_Ē
エリア 1	ON	ON	OFF	OFF
エリア 2	OFF	ON	ON	OFF
エリア 3	ON	OFF	OFF	ON
エリア 4	OFF	OFF	ON	ON

●スキャンエリアの切り替え (固定入力モード)

このモードでは、エリア番号を決定するために、使用する入力信号のうち一定数の入力信号が ON 状態であればなりません。ON 状態の入力信号の数は、エリア切替に使用する入力信号の半分としています。例えば、最大ユーザーエリアを 3 エリアと設定した場合、エリア切替には 4 入力信号 (IN_A、IN_Ā、IN_B、IN_Ē) を使用し、そのうち 2 入力信号を常に ON 状態にしてエリア番号を決定します。対応する入力状態のエリア番号を表 4 に示します。使用する入力の数によって同じエリアでも入力状態が異なりますのでご注意ください。

エリア	IN_A	IN_Ā	IN_B ¹⁾	IN_Ē ¹⁾
エリア 1	OFF	OFF	ON	ON
エリア 2	OFF	ON	OFF	ON
エリア 3	ON	OFF	OFF	ON
エリア 4	OFF	ON	ON	OFF
エリア 5	ON	OFF	ON	OFF
エリア 6	ON	ON	OFF	OFF

¹⁾ ミューティング機能を使用する場合は、IN_B (IN_Ē) の代わりに IN_E (IN_Ē) を使用します。

(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、通信マニュアル (B-2493) を参照ください。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

- 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
サブネットマスク 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ 192.168.0.254
ポート番号 10940
- 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、残り 3 台をスレーブに設定し、マスタ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機と連係して切り替わり、物体の検出情報はマスタ機に転送され、マスタ機の 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。

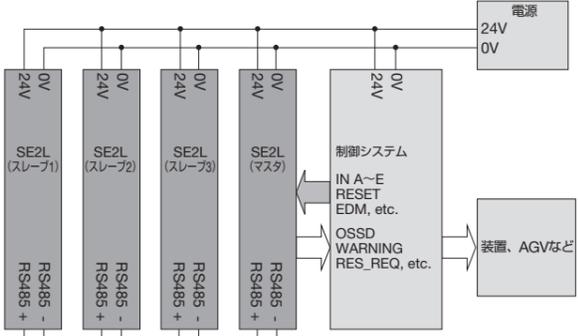


図 5 接続例 (スレーブの OSSD を使用しない場合)

5 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、周囲環境を十分に点検ください。特に、以下のような光源は避けてください。

- ①白熱灯
- ②蛍光灯
- ③ストロボライト
- ④フラッシュビーコン
- ⑤太陽光
- 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。

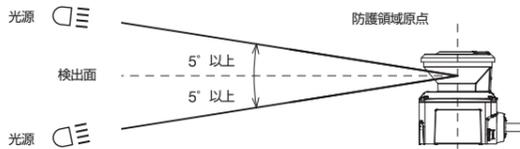


図 6 外乱光対策の設置方法

6 相互干渉

同形番の安全センサや測域センサなどを複数ご使用になる場合は、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。

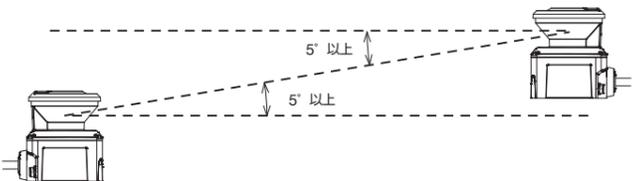


図 7 対向に設置する場合

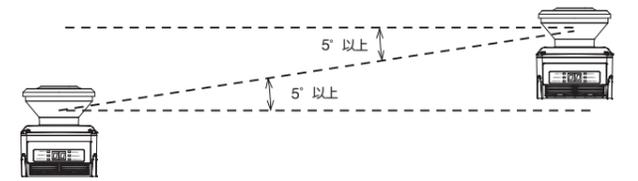


図 8 平行に設置する場合

(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。

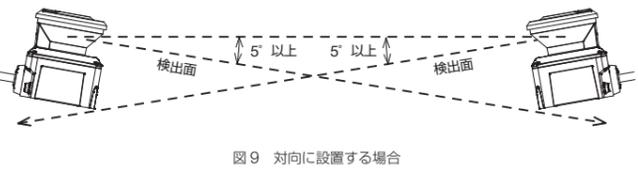


図 9 対向に設置する場合

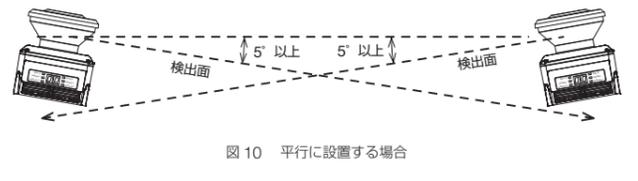


図 10 平行に設置する場合

(3) 遮光板による分離

相互干渉の可能性のある 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。

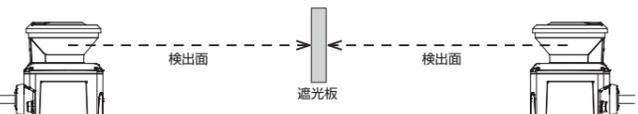


図 11 対向に設置する場合

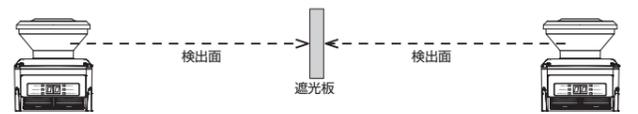


図 12 平行に設置する場合

7 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 の追加距離が必要になります。(図 13)

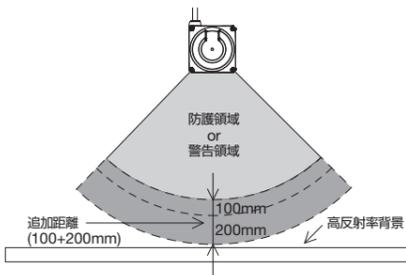


図 13 高反射率背景で SE2L を動作させるための追加距離

8 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)

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。

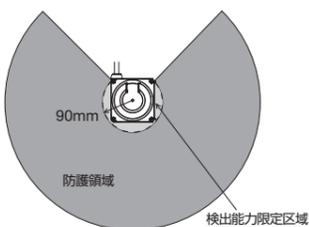


図 14 検出能力限定区域

9 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。

(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)

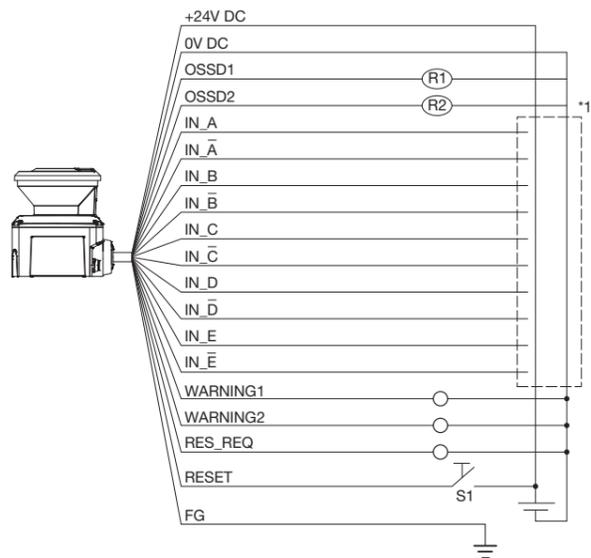


図 15 配線例

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 エリア切替えの詳細については、「4 機能」の「(9) スキャンエリアの切り替え」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	Pin No.*1	AWG
茶	+ 24V DC	電源	電源電圧: DC 24V	1	22
青	0V DC	電源	電源電圧: 0V	2	22
赤	OSSD1	出力	防護領域出力 1	3	26
黄	OSSD2	出力	防護領域出力 2	4	26
赤/黒	OSSD3 / WARNING1	出力	防護領域出力 3 / 警告領域出力 1	5	28
黄/黒	OSSD4 / WARNING2	出力	防護領域出力 4 / 警告領域出力 2	6	28
紫	IN_A	入力	エリア切替え入力 A	7	28
灰	IN_B / MUTING3 / ENC3_A / ENC4_A	入力	エリア切替え入力 B / ミューティング入力 3 / エンコーダ 3 の A 相入力 / エンコーダ 4 の A 相入力	8	28
白	IN_C / OVERRIDE1 / ENC1_A	入力	エリア切替え入力 C / オーバーライド入力 1 / エンコーダ 1 の A 相入力	9	28
桃	IN_D / MUTING1 / ENC1_B	入力	エリア切替え入力 D / ミューティング入力 1 / エンコーダ 1 の B 相入力	10	28
緑	IN_E / EDM1 / ENC3_A / ENC4_A	入力	エリア切替え入力 E / 外部機器モニタ 1 / エンコーダ 3 の A 相入力 / エンコーダ 4 の A 相入力	11	28
紫/黒	IN_A-bar	入力	エリア切替え入力 A-bar	12	28
灰/黒	IN_B / MUTING4 / ENC3_B / ENC4_B	入力	エリア切替え入力 B-bar / ミューティング入力 4 / エンコーダ 3 の B 相入力 / エンコーダ 4 の B 相入力	13	28
白/黒	IN_C / OVERRIDE2 / ENC2_A	入力	エリア切替え入力 C-bar / オーバーライド入力 2 / エンコーダ 2 の A 相入力	14	28
桃/黒	IN_D / MUTING2 / ENC2_B	入力	エリア切替え入力 D-bar / ミューティング入力 2 / エンコーダ 2 の B 相入力	15	28
緑/黒	IN_E / EDM2 / ENC3_B / ENC4_B	入力	エリア切替え入力 E-bar / 外部機器モニタ 2 / エンコーダ 3 の B 相入力 / エンコーダ 4 の B 相入力	16	28
黄/緑	RESET1 / ENC3_A / ENC4_A	入力	リセット入力 1 / エンコーダ 3 の A 相入力 / エンコーダ 4 の A 相入力	17	28
黄/青	RESET2 / ENC3_B / ENC4_B	入力	リセット入力 2 / エンコーダ 3 の B 相入力 / エンコーダ 4 の B 相入力	18	28
橙	RES_REQ1 / MUT_OUT1 / AUX_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 AUX_OUT1: 同期信号 / エラー / 光学窓汚れエラー / 光学窓汚れ警報出力	19	28
橙/黒	RES_REQ2 / MUT_OUT2 / AUX_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 AUX_OUT2: 同期信号 / エラー / 光学窓汚れエラー / 光学窓汚れ警報出力	20	28
白/青	RS-485 +	通信	RS-485 による通信 (ツイストペア)	21	28
白/赤	RS-485 -	通信	RS-485 による通信 (ツイストペア)	22	28
シールド	FG	-	フレームグランド	ケース	-

*1 SE2L-HA05LPC のコネクタ部のピン番号

(5) 入出力回路

- OSSD/WARNING 出力回路
OSSD/WARNING 出力は、Nchannel MOSFET です。

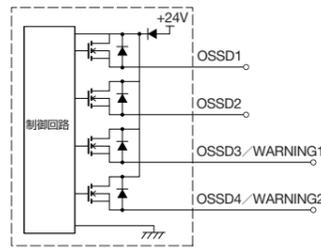


図 16 OSSD 出力回路

- その他の出力回路
RES_REQ1, RES_REQ2, MUT_OUT1, MUT_OUT2, AUX_OUT1, AUX_OUT2 用の出力は、PNP です。

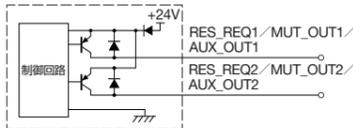


図 17 その他の出力回路

- 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。

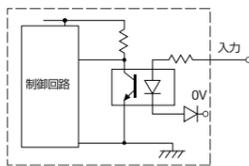


図 18 入力回路

10 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	接続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 と SLS Project Designer が通信できない	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。
	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	電源電圧を仕様範囲内にしてください
計測距離が表示されない	接続ケーブルに異常がないことを確認してください。	接続ケーブルに異常がないことを確認してください。
	Micro USB ケーブルが USB ポートに接続されていない	Micro USB ケーブルがパソコンと SE2L の両方に接続され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。
	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。
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、「5 外乱光」を参考にし対策を行ってください。
	相互干渉	「6 相互干渉」を参考にし、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。
	床を検出している	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。
SE2L がエラー / 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。	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。
	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。	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。
	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。	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。
	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。	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。
SE2L がエラー / 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。	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。
	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。	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。
	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。	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。
	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。	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。

(2) エラー状態

表 5 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 5 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)
4F	エンコーダの方向エラー	エンコーダ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)
50	エンコーダの相互エラー	エンコーダ 3 とエンコーダ 4 の速度差が許容値より小さ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)
55	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)
56	無効なエリア入力によるエラー	エリア切り替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	エリア切り替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	エリア切り替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 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)
5d	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確認してください。	電源再起動
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	マスタスレーブ通信エラー	マスタ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)
70	外乱光エラー	外乱光がない場所に SE2L を設置するか「5 外乱光」を参考にし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	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	マスタ機エラー	マスタ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 b9 ~ 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の 8.5 節 光学窓の清掃を参考にしメンテナンスを実施してください。または、ユーザーズマニュアルの 5.4 節に記載の検出能力限定区域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	「6 相互干渉」を参考にし、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。	電源再起動
95 ~ 9A A8, AC	OSSD のモニタエラー	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
C7	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブでエリア入力モードが異なります。設定を確認してください。	電源再起動
C8	マスタスレーブ設定エラー	マスタが複数設定されていないか確認してください。	電源再起動

エラー番号	内容	対処方法	対処後の復帰
C9	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブで防護領域数が異なります。設定を確認してください。	電源再起動
CA	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブでエリア数が異なります。設定を確認してください。	電源再起動
Cb	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブでエンコーダ有効設定が異なります。設定を確認してください。	電源再起動
CC	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブで使用するエンコーダ数が異なります。設定を確認してください。	電源再起動
Cd	マスタスレーブ設定エラー	マスタとスレーブで有効にしているエンコーダパターン数が異なります。設定を確認してください。	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。	電源再起動
F0	SD カード読み取りエラー	SD カードを取り出し、再度挿入してください。	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 (42 ~ E9)	デバイスエラー	<ul style="list-style-type: none"> 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部までお問い合わせください。 	電源再起動

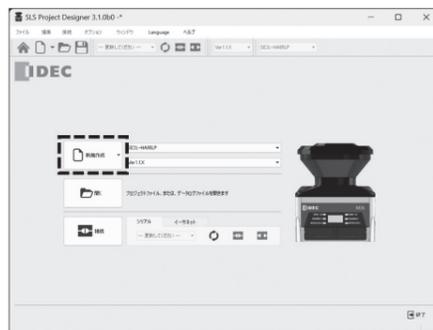
*1 エラー番号は「0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, b, C, d, E, F」で表現されます。

*2 「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。

11 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。弊社 HP から設定用アプリケーション SLS Project Designer (Ver.3.1.0 以降) をダウンロードしてください。パソコンにインストール後、SE2L の設定を行ってください。

- (1) 設定手順
 - a) SLS Project Designer を起動します。
 - b) 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。



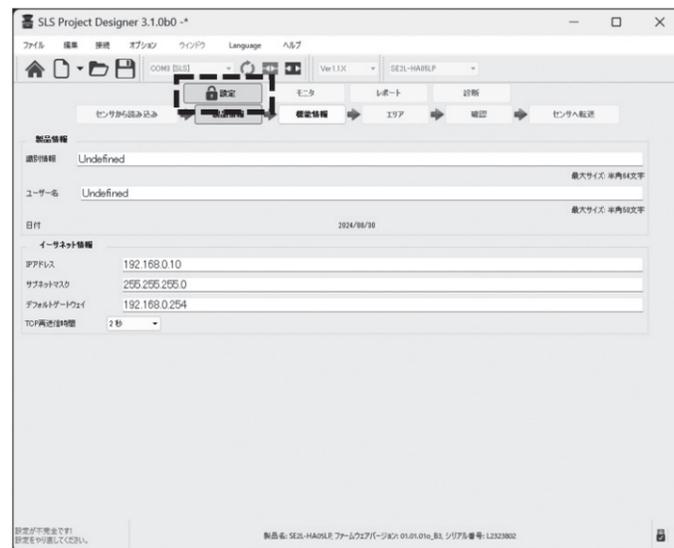
- c) 以下の画面が表示されますので、[接続] ボタンをクリックして SE2L と接続してください。



- d) 「設定が不完全です！ 設定をやり直してください。」とコメントが表示されますので、[OK] をクリックします。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。



- e) 以下の画面が表示されます。引き続きユーザーズマニュアルの第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。

ユーザーサポート情報

本製品の取扱説明書、ユーザーズマニュアル、通信マニュアルは、下記 URL よりダウンロードしてください。

<https://product.idec.com/?product=SE2L-HA>



IDEC株式会社

本 社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-6-64

<https://jp.idec.com/>

取扱説明書にご不明な点がございましたら、製品問合せ窓口にお問い合わせください。

製品問合せ窓口 ▶

