



the machine safety specialist

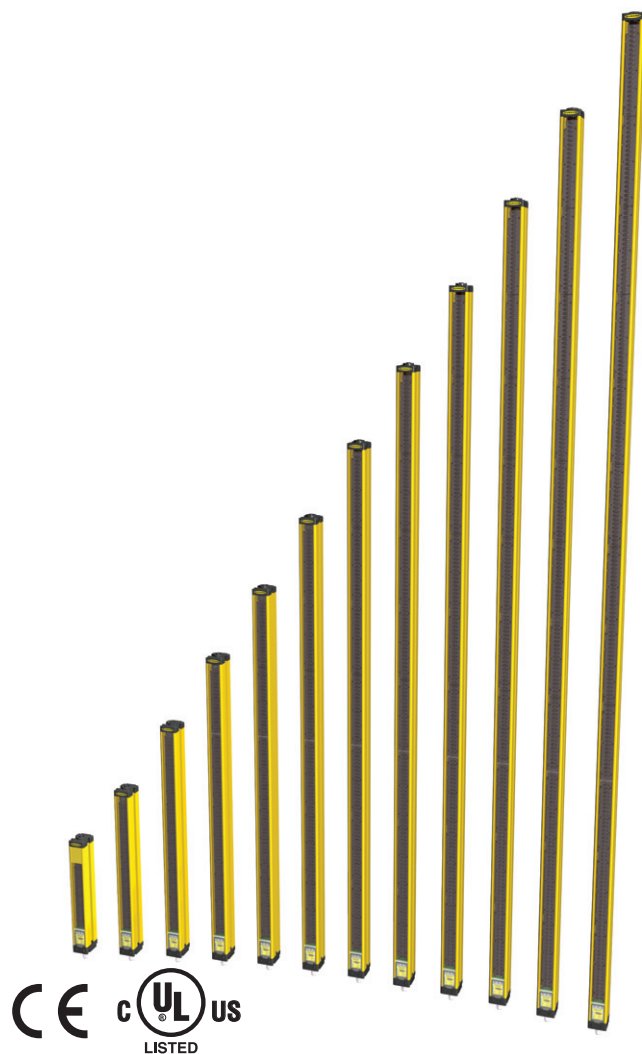
# EZ-SCREEN™ System

EZスクリーン・システム

## 取扱説明書

### 特長

- 光電式安全防護装置(安全エリアセンサ)
- 標準モデルとカスケードモデルを用意
- 小型の生産機械から大型プレスまで対応可能な小型で堅牢なパッケージ
- 同期した変調赤外ビームのスクリーンを生成。防護高さは、150mmおきに12種類用意：
  - 最小検出体14mmのモデルは、防護高さが150mmから1.8m
  - 最小検出体30mmのモデルは、防護高さが150mmから1.8m
- 「遮光」状態をシミュレートするオプションのリモートテスト入力を装備(投光器型番による)
- 設定が簡単なレデュースト・レゾリューション(フローティング・ブランキング)
- 桁の表示は、診断情報と遮光されるビーム数を表示
- ゾーン表示は遮光されるビームの位置を表示
- FMEAに準拠したテストで信頼性を向上
- 受光器には、自己診断表示とアライメント表示を装備
- EMI、RFI、外乱光、溶接時の閃光、ストロボライトに対して高い耐ノイズ性
- 外部デバイスモニタ付き2ピースデザイン
- 高い耐振動性---工場で全投受光器をテスト
- 異なる長さの投受光器を最大4ペア、カスケード接続可(型番SLSC..)



the machine safety specialist

バンナー・エンジニアリング・ジャパン  
バンナー・エンジニアリング・インターナショナル Inc.  
- ジャパン・ブランチ

〒532-0011 大阪市淀川区西中島3-23-15  
セントアーバンビル305

TEL ; 06-6309-0411 FAX ; 06-6309-0416

E-mail ; tech@bannerengineering.co.jp

http://www.bannerengineering.co.jp

### 各セクションの内容

セクション1	はじめに.....	Page 3
セクション2	システムコンポーネントと仕様.....	Page 8
セクション3	設置とアライメント.....	Page 16
セクション4	システムオペレーション.....	Page 35
セクション5	トラブルシューティングとメンテナンス.....	Page 40
セクション6	点検手順.....	Page 45
セクション7	カスケード接続可能なEZスクリーン.....	Page 45

## 目次

1. システム概要	3
1.1 はじめに	3
1.2 アプリケーションと制限事項	4
1.3 信頼できる制御：回路の二重化と自己診断	4
1.4 オペレーティング機能	5
2. システムコンポーネントと仕様	8
2.1 標準投受光器モデル(カスケード接続不可)	8
2.2 ケーブル	10
2.3 アクセサリー	11
2.4 交換用部品	15
2.5 資料	15
2.6 仕様	16
3. 設置とアライメント	19
3.1 設置時の考慮事項	19
3.2 設置方法	26
3.3 初期の電気接続	27
3.4 初期点検	28
3.5 防護する機械への電気接続(最終接続)	32
3.6 システムオペレーションの準備	35
3.7 投受光器の「入れ替え」と オプションの投光器配線	35
4. システムオペレーション	38
4.1 セキュリティ・プロトコル	38
4.2 システム設定	38
4.3 リセット手順	39
4.4 ステータス表示	40
4.5 通常の実操作	42
4.6 定期点検の要求事項	42
5. トラブルシューティングとメンテナンス	43
5.1 ロックアウト状態のトラブルシューティング	43
5.2 テストモード(5ピン投光器のみ)	46
5.3 電気的および光学的ノイズ	47
5.4 サービスとメンテナンス	47
6. 点検手順	48
6.1 点検のスケジュール	48
6.2 試運転試験	48
6.3 シフト/日常点検	49
6.4 6ヶ月点検	49
7. カスケード接続可能なEZスクリーン	50
7.1 カスケード接続の概要	50
7.2 カスケード接続可能な投受光器型番	51
7.3 相互編接続ケーブル長の判定	53
7.4 カスケード・ライトスクリーンの応答時間	55
7.5 カスケード投受光器の設定	57
7.6 カスケードオペレーションのプログラミング	57
7.7 非常停止ボタンとロープ/ケーブル式スイッチ	58
7.8 強制乖離型セーフティ・ インターロックスイッチ	59
用語解説	61
安全基準と規則	66

## 重要…はじめにお読みください！

米国では、本製品が意図する機能はOSHA(職業安全衛生局)によって規定されています。米国外では、これらの機能はさまざまな機関、組織、および政府によって規制されます。ただし、本製品の特定の設置が該当する要件すべてを満たしているかどうかは、バナー・エンジニアリングが管理できない要因によって決まります。

その要因とは、本製品がどのように用いられ、設置され、配線され、使用され、またどのように管理されるかということです。このシステムを使用する上で、該当する規制および規格をすべて完全に遵守することが購入者と使用者の責任です。

本製品は、機械に正しく設置/配線され、正しく使用/メンテナンスされたものにのみ事故に対する防護が可能です。バナー・エンジニアリングは、使用、設置、稼働、および保守の完全な説明書を提供するように努めています。また、本システムの用途や使用方法など、どのようなご質問にも対応致します。ご不明な点がございましたら、表紙の連絡先へお問い合わせ下さい。

OSHAの規制だけでなく、別のいくつかの組織が安全防護装置の使用に関する情報を提供しています。ANSI(米国規格協会)、RIA(米国ロボット工業会)、AMT(製造技術協会)などの規格をご参照ください。弊社は、いかなる組織の特定の勧告、提供されるいかなる情報の正確さまたは有効性、あるいは特定のアプリケーションについて提供される情報の適切さに関して一切主張しません。

さらに、この安全防護装置のどのような用途についても、地方、州、国の法律、規定、法令、規制を満たしていることを、お客様でご確認お願い致します。あらゆる法的要件を満たし、この取扱説明書に記載されている技術的な設置と保守に関する指示すべてを遵守するように、特に注意する必要があります。

## このシステムの使用に適用される米国規格

OSHA 29CFR1910 職業安全衛生基準

ANSI B11 工作機械に関する規格

ANSI/RIA R15.06 ロボットシステムの安全性要求事項

NFPA 79 産業機械の電気安全規格

該当する米国規格、欧州規格、および国際規格と、  
コピーを取得できる場所に関する情報については、  
P.51をご参照下さい。

## 1. システム概要

### 1.1 はじめに

EZ(イージー)スクリーン・システムは、冗長形マイクロプロセッサをベースとした透過型の「光のカーテン」です。生産機械の動作点防護用に設計された物で、さまざまな機械の安全防護に適しています。

また、EZスクリーン・システムはかつてのシステムになかった高度な信頼性を実現する様、広範囲にFMEA (Failure Mode and Effects Analysis; 不具合モードとその影響の分析) に則ってテストされ、どの部品が故障しても安全サイドに動作するように設計されています。

一般的な使い方で、もし機械のガードエリアに作業者の体の一部(又は不透明な物体)が入った場合、それが最小検出体より大きくなるときは、OSSDソリッドステート・セーフティ出力がOFFします。

これらのセーフティ出力は、機械の危険部の動きをただちに止める機械一次制御要素(MPCE)をコントロールする最終段開閉素子に接続されます。

OSSD(ソリッドステート・セーフティ出力)は、弊社の別の安全関連製品に装備されているミューダブル・セーフティ・ストップ・インターフェイス(MSSI)またはユニバーサル・セーフティ・ストップ・インターフェイス(USSI)との「ハンドシェイク」通信機能があります。OSSD出力またはMSSI/USSI入力を備える弊社セーフティカテゴリ4(ISO 13849-1/EN954-1に準拠)のデバイスの何れも、ハンドシェイクプロトコルを満たします。このハンドシェイク機能は、2次電源または別のチャンネルへのショート、高い入力抵抗、またはシグナルグラウンドの断線などの故障検出が2つの装置間のインターフェイスで可能であることを確認します。

EZスクリーン・システムは、コントローラなしの投光器と受光器からなる「ツーピース」のシステムです。外部デバイス・モニタリング(EDM)機能は、EDMなしのシステムに求められるコントローラ、スマート・セーフティモジュールと呼ばれる3番目のボックスを必要とせずに、米国の「信頼できる制御」とSO13849-1のカテゴリ3,4で求められる不良検出を確実にします。

投光器は、その角型メタルハウジング内に変調光方式を採用した赤外LEDの列からなります。受光器は、対応する同期したフォト・トランジスタの列からなります。投光器と受光器によって生成されたライトスクリーンの外形は「検出エリア」と呼ばれます；その幅と高さは、投受光器の長さとその間の距離で決定されます。最大検出距離は光軸ピッチに依存し、コーナミラーを使用した場合は減少します。最小検出体14mmの投受光器の最大検出距離は6m、最小検出体30mmの投受光器の最大検出距離は18mです。

電気配線は、M12(またはユーロスタイル)クイックディスコネクタです。一部の投光器モデルには、電源とテストのための5ピンコネクタが装備されています。その他の投光器とすべての受光器には、電源、グラウンド、入力、および出力のための8ピンコネクタが装備されています。

トリップ/ラッチ、表示反転、カスケード接続、フィックスド・ブランキング、縮小分解能(フローティング・ブランキング)、スキャンコード、および外部デバイスモニタリングなどの機能は、セクション1.4で説明します。供給電圧は、全モデルともDC +24V ±15%です。インターフェイス・ソリューションについては、セクション2.3をご参照ください。

投光器と受光器の両方に、7セグメントの自己診断表示、およびシステムの状態、構成、エラー状態を連続表示する個々のLEDがあります。詳細については、セクション1.4.7をご参照ください。

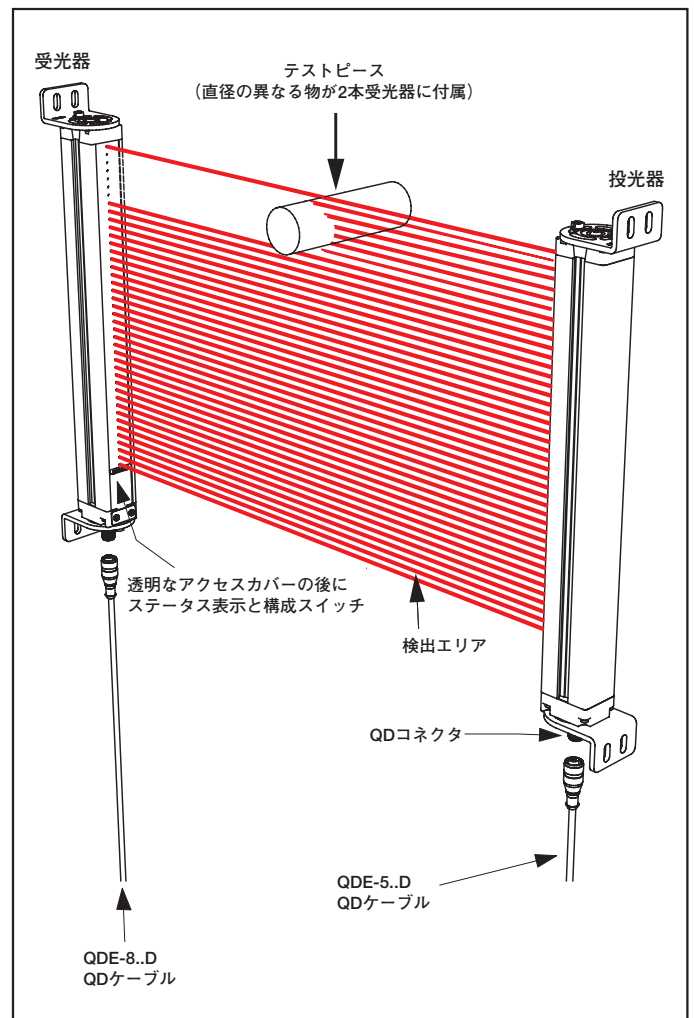


Fig.1-1 バナーEZ-スクリーン・ハイ・レゾリューション・システム: 投光器、受光器、およびケーブル2本

## 1.2 アプリケーションと制限事項

EZスクリーン・システムは、機械の動作点防護アプリケーションと他の安全防護アプリケーションのために意図されています。このマニュアルと管理士によって指示されるように、安全防護装置がアプリケーションに適切か、適切に設置されているか確認するのはお客様の責任です。

EZスクリーン・システムを設置する前に、このマニュアルを一通りお読みください。特にこのセクションとセクション3についてはよくお読みください。EZスクリーン・システムが安全防護機能を果たすことができるかどうかは、アプリケーションが適切であるかどうか、このシステムが機械的および電氣的に正しく設置されているかどうか、また、防護される機械に対する接続が正しいかどうかによって決まります。取り付け、設置、接続、および検査手順すべてを遵守しない場合、このシステムが設計どおりの防護機能を果たすことができません。

EZスクリーン・システムは、主に下記のアプリケーションで使用されます：

- 小型の組み付け機
- 成型機
- 自動製造設備
- ロボットワークセル
- パワープレス

EZスクリーン・システムを、下記の機械にはご使用にならないでください：

- シングルストローク(全回転)クラッチなど、停止信号が出た後、直ちに停止しない機械。
- 応答度や停止動作が適切でない機械。
- 検出エリアから放出物などが出てくる機械。
- 光学式システムの効率に悪影響を与える可能性のある環境。たとえば、腐食性薬品の雰囲気やひどい煙や埃のある環境で、それをコントロール出来ない場合は、このシステムの性能が低下します。
- メカニカルプレス機の始動用の装置(PSDI)として使用しないで下さい(OSHA 29CFR1910.217)。

EZスクリーン・システムが(通り抜けの危険が存在する)ペリメターガードとして使用されるために設置される場合、防護エリアにだれもいなく、EZスクリーン・システムがリセットされた後でのみ危険な機械動作を開始できます。詳細については、セクション3.1.2をご参照ください。



## 警告...システムを設置する前にこのセクションの内容を十分にご理解ください

使用者は、あらゆるアプリケーションにおいてこの制御システムの設置と使用に関する地方、州、および国の法律、規則、条例、または規制をすべて遵守する責任があります。あらゆる法的要件を満たし、この取扱説明書に記載されている技術的な設置と保守に関する指示すべてを遵守するように、特に注意する必要があります。

お客様は、EZスクリーン・システムが、この取扱説明書と安全規格に従って管理士によって機械に設置、接続することを確実に実施する義務があります。

システムを設置する前に、この取扱説明書のセクション1.2とセクション3をすべてお読み下さい。これらの指示に従わない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。



## 警告...適切なアプリケーションの場合のみ設置できます

EZスクリーン・システムは、部分回転クラッチなど機械のストロークまたはサイクルのどの点でも、停止信号を出してからただちに停止することができる機械にのみ使用できます。どのような状況でも、全回転クラッチ機構の機械や左のリストの不適切なアプリケーションには使用できません。お客様の機械に使用できるか等の疑問がございましたら、弊社へお問い合わせ下さい。

## 1.3 信頼できる制御：回路の二重化と自己診断

二重化には、EZスクリーン・システムの回路を構成する部品を広範に“バックアップ”することが要求されます。単一の不具合が有効な停止機能を妨害する場合には、その部品と同じ機能を実行する予備の部品が必要です。EZスクリーン・システムは、冗長性マイクロプロセッサの設計です。

二重化では、EZスクリーン・システム使用中にそれが保持されていなければなりません。1つの部品が故障した場合、二重化ではなくなりますので、このシステムは連続して自己診断するよう設計されています。自己診断システムにより故障が検出された場合、“ストップ”信号が機械へ送られ、システム自体はロックアウトとなります。

このタイプのロックアウト状態からの回復には以下が必要です：

- 不具合のコンポーネントを交換
- 適切なリセット手順(セクション1.4.8参照)

自己診断表示は、ロックアウト状態となる原因を表示するのに使用されます(セクション5.1参照)。

## 1.4 オペレーティング機能

このマニュアルによって説明されるEZスクリーン・システムには、標準でいくつかの選択可能な機能があります：

- レデュースト・レゾリューション (フローティング・ブランピング)
- トリップ出力またはラッチ出力
- 外部デバイスモニタリング (EDM)
- スキャンコードの設定。
- フィックスド・ブランピング
- 反転表示
- カスケード接続 (型番SLSC..で可能)

これらの機能は、各センサ前面カバー内のDIPスイッチ設定とセンサの配線によって設定されます。詳細とDIPスイッチの設定については、セクション3と4.2をご参照ください。

最小検出体の大きさと最大検出距離は、投受光器の型番によります。型番リストについては、セクション2.1をご参照ください。

### 1.4.1 トリップ／ラッチ出力

EZスクリーン・システムが自動的にRUNモードになるか、まずマニュアルリセットが必要かで、トリップ出力かラッチ出力の設定を決定します (セクション1.4.8、4.2参照)。システムをトリップ出力に設定した場合は、通り抜けの危険を防止するために別の対策を講じる必要があります；詳細については、セクション3.1.2と下記「警告」をご参照ください。



#### 警告...トリップ／ラッチ出力の使用

EZスクリーン・システムに電源を投入すること、検出エリアから遮光物を取り除くこと、またはラッチ状態をリセットすることで、機械の危険な動作が開始することがあってはなりません。機械を始動するために、EZスクリーン・システムがRUNモードに入るだけでなく、1台または複数の始動装置が連動しなければならないように機械の制御回路を設計する必要があります。これらの指示に従わない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。

トリップ出力を選択した場合は、電源投入後に受光器が内部自己診断／同期を行い、光軸が入光状態であることを認識してからOSSD出力がONになります。

またトリップ出力の場合は、遮光する物がなくなった時点で自動的にリセットされます。ラッチ出力を選択した場合は、OSSD出力をONにするために、電源を投入して光軸が入光状態になった後でEZスクリーン・システムをマニュアルリセットする必要があります (セクション4.5参照)。

### 1.4.2 投光器コネクタと配線オプション

投光器には、投光器自身への電源接続、または受光器のコネクタにそのまま接続できるように8ピンのコネクタが装備されています (Fig. 3-16および3-17参照)。この機能により、ケーブルの引き回しを変更することなく投光器と受光器を入れ替えることができます。

NOTE: 5ピンのコネクタとテスト機能 (セクション1.4.4参照) を備える投光器では、この投受光器の入れ替えはできません。

### 1.4.3 外部デバイスモニタリング (EDM)

この機能により、EZスクリーン・システムがMPCEなどの外部デバイスの状態をモニタできます。1チャンネルモニタリング、2チャンネルモニタリング、またはモニタリングなしを選択できます。システムのOSSD出力でMPCEその他の外部デバイスのONとOFFを直接制御する場合に、EDMを使用します；詳細については、セクション3.5.3と4.2をご参照ください。

### 1.4.4 リモートテスト入力

オプションの5ピンのEZスクリーン投光器 (SLSE...Q5; テーブル2.1参照) には、テスト機能があります。投光器から外部スイッチを接続するためのワイヤが1組でており、通常はノーマルオープン接点をクローズにしておきます。

2つの端子の間に接続されたスイッチをオープンすると、投光器が「オフになり」擬似的に遮光状態にすることができます。このリモートテスト入力は、EZスクリーン・システムのセットアップと機械制御回路動作の確認に役立ちます。

### 1.4.5 スキャンコード構成

投受光器には、2つのスキャンコード (1か2) の1つを設定できます。スキャンコードは、受光器と同じスキャンコードが設定されている状態の投光器からのビームのみを認識することを可能にします。これにより複数の投受光器間の相互干渉を最小にし、投受光器ペアを近くで使用できるようにします。設置の詳細については、セクション3.1.5と3.1.8をご参照ください。スキャンコードは、各投受光器のカバー内のスイッチを使用して設定します；詳細については、セクション4.2をご参照ください。投光器とそれに対応する受光器を同じ設定にしてください。

1.4.6 レデュースト・レゾリューション(フローティング・ブランキング)

レデュースト・ブランキングは、検出エリアのどこを遮光しても検出される検出体の最小の直径を大きくします。一般にレデュースト・ブランキングは、1つ、或いはそれ以上のオブジェクト(通常はワーク)が検出エリアの何処を遮ってもOSSDセーフティ出力がOFFすることなく検出エリア内を動くことを許可するために使用されます。

2光軸のレデュースト・レゾリューションを有効にすると、最小検出体の大きさに影響し、複数のオブジェクトが検出エリアを通過することを許可します(セクション3.4.2を参照)。すべての連続した2光軸(同期光軸は除く)を遮光しても、OSSDがOFFになりません。これは、「マルチポイント・フローティング・ブランキング」とも呼ばれます。

最小検出体の大きさは、ライトスクリーンの検出エリアと危険部の最も近い点の最短距離(安全距離)に直接影響します(安全

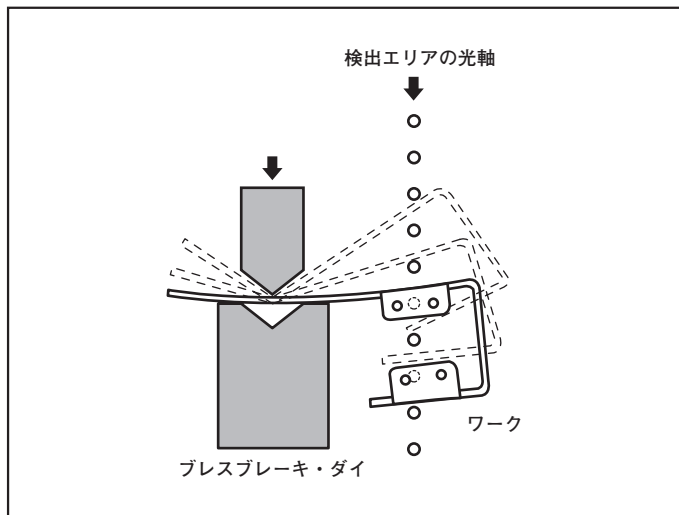


Fig.1-3 レデュースト・ブランキング(フローティング・ブランキング)

距離;セクション3.1.1参照)。レデュースト・ブランキングが有効な場合、受光器上の緑色のステータス表示が点滅します。遮光を無視する物体のサイズと、そのときの縮小分解能については、セクション3.4.2をご参照ください。

1.4.7 ステータス表示

投光器のフロントパネルに各種ステータス表示が装備されています。

●投光器:

2色(赤/緑)ステータス表示 — 電源が投入されているか、投光器がRUNモードであるか、テストモードであるか、またはロックアウトのいずれであるかを表示します。

1桁の診断表示 — 特定のエラーまたは設定状況が表示されます。

●受光器:

2色(赤/緑)ゾーン表示 — 光軸グループの状態を表示:

- 光軸が調整されているか、入光状態か
- 遮光状態か、または光軸があっていないか

リセット表示(黄) — システムの状態を表示:

- RUNモード
- リセット待ち

2色(赤/緑)ステータス表示 — システムの状態を表示:

- レデュースト・レゾリューションが有効か
- 出力がONかOFFか
- システムがロックアウト状態にあるか

3桁の診断表示 — 特定のエラー、設定内容、または遮光状態の光軸の総数を表示

特定の表示と診断表示コードの詳細については、セクション4.4と5.1をご参照ください。

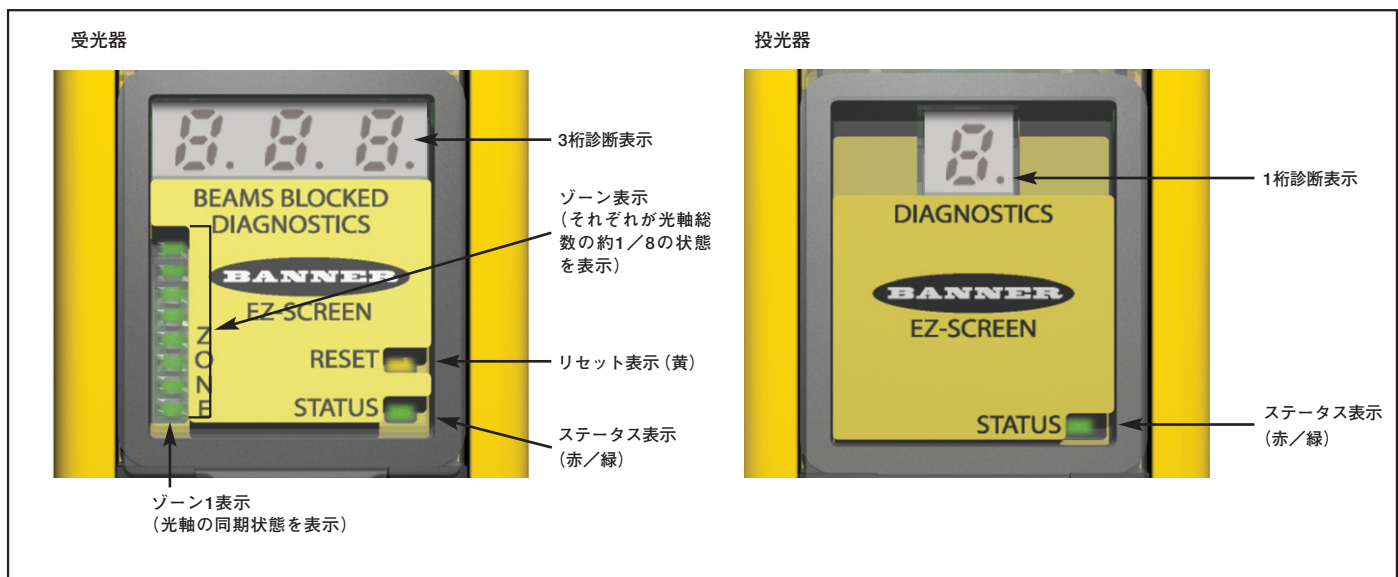


Fig.1-4 EZ-SCREEN投受光器のステータス表示

#### 1.4.8 マニュアルリセットとロックアウト状態

##### リセットルーチン

電源投入時のロックアウト、ラッチ状態、およびロックアウト状態となった原因を直した後、EZスクリーン・システムはマニュアルリセットが必要です。この機能は、ショートやリセットボタンが押されたままの状態にでリセットされないように「モニタされたマニュアルリセット」(オープン・クローズ・オープンの操作)を提供するように設計されています。キー操作のスイッチが使用される場合、通常キーリセットと呼ばれます。

マニュアルリセットを実行するためには、ノーマルオープンのスイッチを0.25~2秒間クローズしてからオープンします。詳細については、セクション3.1.3、4.3をご参照ください。

ロックアウト状態によって、システムのOSSD出力はOFFします。ロックアウト状態は、赤いステータス表示の点滅と診断表示のエラー番号によって示されます。内部ロックアウト状態の場合も、不具合を修正し入力が正しく動作するようになった後でシステムをRUNモードに戻すためにマニュアル・リセットルーチンが必要です。起こりうるロックアウト、その原因、およびトラブルシューティングのヒントの説明は、セクション5に記載されています。

#### 1.4.9 フィックスド・ブランキング

フィックスド・ブランキング機能により、工具などの静止したオブジェクトが検出エリアにある間、無視することができます。緑のゾーン表示が点滅して、遮られるエリアの位置を示します。オブジェクトが移動または取り除かれると、システムがロックアウトモードになります。これにより、検出エリアに予期せぬ穴ができないようにすることができます。

フィックスド・ブランキングの設定は簡単です。まずオブジェクトを配置し、2つのDIPスイッチを切り替え、システムをリセットするだけです(セクション3.4.3参照)。

#### 1.4.10 反転表示

開閉カバーの下のプッシュボタンを使用して、表示を反転できます。これは、投受光器がQDコネクタ端部で取り付けられている場合に役立ちます。反転取り付け用の、反転ラベルの付いた交換用アクセス・カバーが各投受光器に付属しています(セクション4.4参照)。

#### 1.4.11 カスケード接続可能なモデル

型番SLSC..\*(セクション7参照)では、最大4ペアの投受光器を相互接続できます(分解能、光軸総数、または検出エリアのサイズにかかわらず)。EZスクリーンのカスケードモデルは、単独システムとして個別に使用することもできます。

特別な配線は不要ですが、両口22 AWGケーブル(セクション2.2参照)のご使用を推奨致します。最大ケーブル長については、セクション7.3をご参照ください

応答時間は、ライトスクリーンの光軸数とカスケード内のライトスクリーン位置によって異なります。これらのカスケードシステムの最大応答時間は、次の2つの方法で簡単に計算できます。

- カスケード内の各ライトスクリーンについて個別に計算(各ライトスクリーンについて安全距離を計算)
- カスケード全体で最も遅い応答時間に基づいて計算(カスケード内のすべてのライトスクリーンの安全距離が同じ)

詳細については、セクション7.4をご参照ください。

\*型番SLSC..-150..には該当しません。

## 2. システムコンポーネントと仕様

EZスクリーン・システムには、コンパクトな投受光器(同じ長さで同じ分解能；個別またはペアを用意)と2本のケーブルが含まれます。各投受光器に取付金具が付属しています。インターフェイス・ソリューションには、IM-T-...モジュール、二重化された強制ガイド式コンタクタ、またはオプションのミュートリング・モジュールが含まれています(セクション2.3参照)。

### 2.1 標準投受光器モデル(カスケード接続不可)

5ピンの投光器用には5ピン・ケーブルを、8ピンの投受光器にはそれぞれ8ピン・ケーブルをご注文ください(表2.2参照)。カスケード接続可能な投受光器モデルについては、セクション7.2をご参照ください。

防護高さ [mm]	センサ	最小検出体14mmのタイプ(光軸ピッチ7.5mm) 検出距離 0.1~6m			
		5ピン投光器 コネクタ*	8ピン投光器 コネクタ**	光軸数	応答時間
150	投光器 受光器 ペア	SLSE14-150 Q5 SLSR14-150 Q8 SLSP14-150 Q8 5	SLSE14-150 Q8 SLSR14-150 Q8 SLSP14-150 Q8 8	20	11 ms
300	投光器 受光器 ペア	SLSE14-300 Q5 SLSR14-300 Q8 SLSP14-300 Q8 5	SLSE14-300 Q8 SLSR14-300 Q8 SLSP14-300 Q8 8	40	15 ms
450	投光器 受光器 ペア	SLSE14-450 Q5 SLSR14-450 Q8 SLSP14-450 Q8 5	SLSE14-450 Q8 SLSR14-450 Q8 SLSP14-450 Q8 8	60	19 ms
600	投光器 受光器 ペア	SLSE14-600 Q5 SLSR14-600 Q8 SLSP14-600 Q8 5	SLSE14-600 Q8 SLSR14-600 Q8 SLSP14-600 Q8 8	80	23 ms
750	投光器 受光器 ペア	SLSE14-750 Q5 SLSR14-750 Q8 SLSP14-750 Q8 5	SLSE14-750 Q8 SLSR14-750 Q8 SLSP14-750 Q8 8	100	27 ms
900	投光器 受光器 ペア	SLSE14-900 Q5 SLSR14-900 Q8 SLSP14-900 Q8 5	SLSE14-900 Q8 SLSR14-900 Q8 SLSP14-900 Q8 8	120	32 ms
1050	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1050 Q5 SLSR14-1050 Q8 SLSP14-1050 Q8 5	SLSE14-1050 Q8 SLSR14-1050 Q8 SLSP14-1050 Q8 8	140	36 ms
1200	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1200 Q5 SLSR14-1200 Q8 SLSP14-1200 Q8 5	SLSE14-1200 Q8 SLSR14-1200 Q8 SLSP14-1200 Q8 8	160	40 ms
1350	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1350 Q5 SLSR14-1350 Q8 SLSP14-1350 Q8 5	SLSE14-1350 Q8 SLSR14-1350 Q8 SLSP14-1350 Q8 8	180	43 ms
1500	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1500 Q5 SLSR14-1500 Q8 SLSP14-1500 Q8 5	SLSE14-1500 Q8 SLSR14-1500 Q8 SLSP14-1500 Q8 8	200	48 ms
1650	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1650 Q5 SLSR14-1650 Q8 SLSP14-1650 Q8 5	SLSE14-1650 Q8 SLSR14-1650 Q8 SLSP14-1650 Q8 8	220	52 ms
1800	投光器 受光器 ペア	SLSE14-1800 Q5 SLSR14-1800 Q8 SLSP14-1800 Q8 5	SLSE14-1800 Q8 SLSR14-1800 Q8 SLSP14-1800 Q8 8	240	56 ms

\*5ピン投光器にはテスト入力があります。

\*\*8ピン投光器では、「入れ替え可能な」配線ができます(セクション3.3.1および3.7参照)。



## 2.1 標準投光器モデル (カスケード接続不可)

防護高さ [mm]	センサ	最小検出体30mmのタイプ(光軸ピッチ15mm) 検出距離 0.1~18m			
		5ピン投光器 コネクタ*	8ピン投光器 コネクタ**	光軸数	応答時間
150	投光器 受光器 ペア	SLSE30-150Q5 SLSR30-150Q8 SLSP30-150Q85	SLSE30-150Q8 SLSR30-150Q8 SLSP30-150Q88	10	9 ms
300	投光器 受光器 ペア	SLSE30-300Q5 SLSR30-300Q8 SLSP30-300Q85	SLSE30-300Q8 SLSR30-300Q8 SLSP30-300Q88	20	11 ms
450	投光器 受光器 ペア	SLSE30-450Q5 SLSR30-450Q8 SLSP30-450Q85	SLSE30-450Q8 SLSR30-450Q8 SLSP30-450Q88	30	13 ms
600	投光器 受光器 ペア	SLSE30-600Q5 SLSR30-600Q8 SLSP30-600Q85	SLSE30-600Q8 SLSR30-600Q8 SLSP30-600Q88	40	15 ms
750	投光器 受光器 ペア	SLSE30-750Q5 SLSR30-750Q8 SLSP30-750Q85	SLSE30-750Q8 SLSR30-750Q8 SLSP30-750Q88	50	17 ms
900	投光器 受光器 ペア	SLSE30-900Q5 SLSR30-900Q8 SLSP30-900Q85	SLSE30-900Q8 SLSR30-900Q8 SLSP30-900Q88	60	19 ms
1050	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1050Q5 SLSR30-1050Q8 SLSP30-1050Q85	SLSE30-1050Q8 SLSR30-1050Q8 SLSP30-1050Q88	70	21 ms
1200	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1200Q5 SLSR30-1200Q8 SLSP30-1200Q85	SLSE30-1200Q8 SLSR30-1200Q8 SLSP30-1200Q88	80	23 ms
1350	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1350Q5 SLSR30-1350Q8 SLSP30-1350Q85	SLSE30-1350Q8 SLSR30-1350Q8 SLSP30-1350Q88	90	25 ms
1500	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1500Q5 SLSR30-1500Q8 SLSP30-1500Q85	SLSE30-1500Q8 SLSR30-1500Q8 SLSP30-1500Q88	100	27 ms
1650	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1650Q5 SLSR30-1650Q8 SLSP30-1650Q85	SLSE30-1650Q8 SLSR30-1650Q8 SLSP30-1650Q88	110	30 ms
1800	投光器 受光器 ペア	SLSE30-1800Q5 SLSR30-1800Q8 SLSP30-1800Q85	SLSE30-1800Q8 SLSR30-1800Q8 SLSP30-1800Q88	120	32 ms

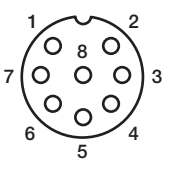
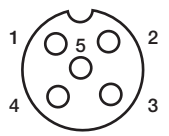
\*5ピン投光器にはテスト入力があります。

\*\*8ピン投光器では、「入れ替え可能な」配線ができます(セクション3.3.1および3.7参照)。

## 2.2 ケーブル

機械インターフェイスケーブルが、第1の投受光器ペアに電力を供給します。センサインターフェイスケーブルが、カスケード内の後続の投受光器に電力を供給します。

シングルエンド(機械インターフェイス)ケーブル(各投受光器にそれぞれ1つ)  
オーバーモールドとケーブルは、PVC被覆が施してあります。終端処理されていないケーブルの片側を、防護する機械に接続します。

型番	全長	芯線	ケーブル端処理	パナールケーブル ピン配列/カラーコード			ヨーロッパのM12仕様* ピン配列/カラーコード			コネクタ (ソケット; 外から見た図)
8ピンの投受光器用**				ピン	色	機能	ピン	色	機能	
QDE-815D QDE-825D QDE-850D QDE-875D QDE-8100D	5 m 8 m 15 m 23 m 30 m	22 gauge	片端8ピン・ユーロスタイル・コネクタ(ソケット); フリーカット	1	茶	DC+24V	1	白	DC+24V	
5ピンの投光器用***				ピン	色	機能	ピン	色	機能	
QDE-515D QDE-525D QDE-550D QDE-575D QDE-5100D	5 m 8 m 15 m 23 m 30 m	22 gauge	片端5ピン・ユーロスタイル・コネクタ(ソケット); フリーカット	1	茶	DC+24V	1	茶	DC+24V	
				2	橙/黒	EDM #2	2	茶	EDM #2	
				3	橙	EDM #1	3	緑	EDM #1	
				4	白	OSSD #2	4	黄	OSSD #2	
				5	黒	OSSD #1	5	灰	OSSD #1	
				6	青	DCOV	6	桃	DCOV	
				7	緑/黄	Gnd/シャージ	7	青	Gnd/シャージ	
				8	紫	リセット	8	赤	リセット	
				1	茶	DC+24V	1	茶	DC+24V	
				2	白	テスト#2	2	白	テスト#2	
				3	青	DCOV	3	青	DCOV	
				4	黒	テスト#1	4	黒	テスト#1	
				5	緑/黄	Gnd/シャージ	5	シールド	Gnd/シャージ	

\*ヨーロッパのM12仕様のピン配列とカラーコードは、お客様のための情報として記載しています。これらのケーブルが各アプリケーションに適切かは、お客様でご確認ください。

\*\*標準のシステムには、8ピンQDケーブルが必要です。8ピンの投光器では、ピン1,6,および7のみが接続されています(Fig. 3-16参照)。

\*\*\*オプションのテスト機能付き5ピン・コネクタのEZスクリーン投光器(SLSE...Q5; テーブル2.1, Fig. 3-16参照)を使用する場合、投受光器には5ピンと8ピンのQDケーブルが各1本必要です。

## ダブルエンド(センサ相互接続)ケーブル

ダブルエンド・ケーブルは通常、カスケードシステム内の複数の投光器(8ピン、または5ピン)または受光器(8ピン)の相互接続に使用します。また、型番CSBのスプリッタケーブルの分岐ケーブルまたは中継ケーブルの拡張にも使用できます(page 9参照)。複数ライトスクリーンのカスケード内でケーブルを組み合わせる場合の最大ケーブル長については、セクション7.3をご参照ください。

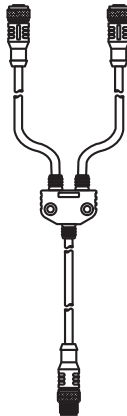
型番	全長	芯線	ケーブル端処理
8ピンの投受光器用*			
DEE2R-81D DEE2R-83D DEE2R-88D DEE2R-815D DEE2R-825D DEE2R-850D DEE2R-875D DEE2R-8100D	0.5m 1 m 2.4m 4.5m 8 m 15 m 23 m 30 m	22 gauge	8ピンのダブルエンド・ケーブル、M12/ユーロスタイル・コネクタ、ソケットからプラグ(回転可)

\*5ピンのダブルエンド・ケーブルについては、弊社へお問い合わせください。



### スプリッタケーブル

型番CSBのスプリッタケーブルを使用すれば、EZスクリーンの8ピン受光器と8ピン投光器を簡単に相互接続でき、オプションの「入れ替え可能な」配線用の単一の「ホームラン」ケーブルとなります (Fig. 3-16参照)。page 8で説明する型番DEE2R-..のダブルエンド・ケーブルを使用すれば、QD中継、分岐#1、または分岐#2の長さを伸ばすことができます。(分岐#1と分岐#2のケーブル部分の長さは300mm) 型番QDE-8..Dのシングルエンド・ケーブルを使用すれば、フリーカット・アプリケーション用のQD中継の長さを伸ばすことができます。



型番	全長	芯線	ピン配列
CSB-M1281 M1281	300 mm 中継	22 gauge	
CSB-M1288 M1281	2.5 m 中継		
CSB-M1281 5M1281	5 m 中継		
CSB-M1282 5M1281	8 m 中継		
CSB-UNT825 M1281	8 m 中継 (終端処理なし)		

### 2.3 アクセサリー

引き続き、追加インターフェイス・ソリューションとアクセサリが追加されます。現在のリストについては、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com)をご参照ください。

#### インターフェイス・モジュール

強制ガイド式、機械的に連結された(セーフティ)リレー出力をEZスクリーン・システムに提供します。Fig. 3-19、3-20をご参照ください。

インターフェイス・モジュール(二重化N/O出力6A接点3回路)	IM-T-9A
インターフェイス・モジュール(二重化N/O出力6A接点2回路+N/C補助接点1回路)	IM-T-11 A

#### コンタクタ

コンタクタをご使用の際は、EZスクリーン1システムあたり2つ必要です。(Fig. 3-18参照)

10A 強制ガイド式コンタクタ 3N/O、1NC	11-B G00-31-D-024
16A 強制ガイド式コンタクタ 3N/O、1NC	11-B F16C01-024

#### ミュートイング・モジュール

EZスクリーン・システムにミュートイング機能を提供します。詳細と追加のケーブルオプションについては、取扱説明書をご参照ください。

ミュートイング・モジュール(OSSD出力2回路、ミュートイング入力2または4回路、USS1入力、オーバーライド入力)		MM-TA-12B
MM-TA-12Bミュートイング・モジュールとEZスクリーン・受光器を接続するケーブル — 22Ga、8ピン・ユーロ・スタイル(M12)コネクタ(ソケット)から7ピン・ミニスタイル(プラグ); 両端コネクタ	2.5 m 5 m 8 m	DESE4-508D DESE4-515D DESE4-525D

レンズシールド

NOTE: 検出距離は、シールド1枚あたり約10%減少します。

センサ防護高さ [mm]	レンズシールド型番	レンズシールド全長 [mm]	部品番号 #
150	EZS-150	258	71452
300	EZS-300	368	71453
450	EZS-450	518	71454
600	EZS-600	667	71455
750	EZS-750	817	71456
900	EZS-900	967	71457
1050	EZS-1050	1116	71458
1200	EZS-1200	1266	71459
1350	EZS-1350	1416	71460
1500	EZS-1500	1565	71461
1650	EZS-1650	1715	71462
1800	EZS-1800	1865	71463



管状エンクロージャ

MSAシリーズスタンドをご使用の際は、EZA-MBK-2アダプタ・ブラケットが必要です。

エンクロージャ型番	部品番号	エンクロージャ高さ [mm]	EZスクリーン 投受光器型番
EZA-TE-150	72790	439	SLS...-150
EZA-TE-300	72791	541	SLS...-300
EZA-TE-450	72792	744	SLS...-450
EZA-TE-600	72793	846	SLS...-600
EZA-TE-750	72794	1024	SLS...-750
EZA-TE-900	72795	1151	SLS...-900
EZA-TE-1050	72796	1354	SLS...-1050
EZA-TE-1200	72797	1455	SLS...-1200
EZA-TE-1350	72798	1608	SLS...-1350
EZA-TE-1500	72799	1760	SLS...-1500
EZA-TE-1650	72800	1913	SLS...-1650
EZA-TE-1800	72801	2065	SLS...-1800

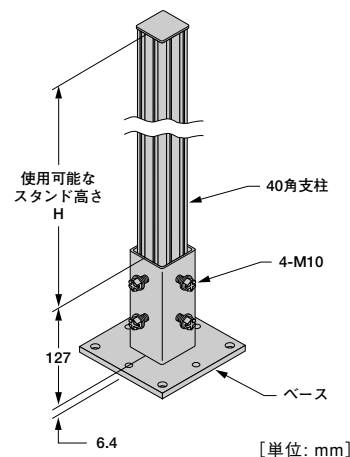


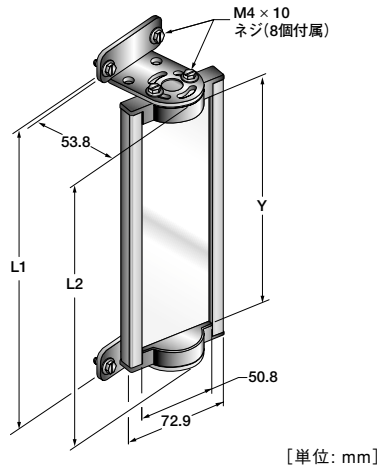
NOTE: 防爆エンクロージャもご利用頂けます。  
詳細については、弊社へお問い合わせ頂くか、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com)をご参照ください。

MSAシリーズ・スタンド(ベースを含む)\*

使用可能な スタンド高さ H [mm]	スタンド型番	適合ミラー*		適合投受光器*		部品番号 #
		ブラケットを 外向きに設置	ブラケットを 内向きに設置	ブラケットを 外向きに設置	ブラケットを 内向きに設置	
476	MSA-S24-1	MSM8	MSM12	SLS...-300	SLS...-300	43174
934	MSA-S42-1	MSM24	MSM28	SLS...-750	SLS...-750	43175
1543	MSA-S66-1	MSM48	MSM48	SLS...-1350	SLS...-1350	43176
2001	MSA-S84-1	MSM48	MSM48	SLS...-1800	SLS...-1800	52397

\* 最大サイズの型番のみ記載



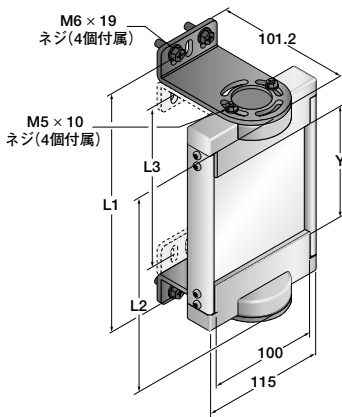


[単位: mm]

### MSMシリーズ・コーナーミラー

85%の効率性を持つ背面ガラスミラー。検出距離は、ミラー1枚あたり約8%減少します。詳細については、ミラーのデータシートP/N 43685、またはセーフティカタログをご参照ください。

防護高さ [mm]	ミラー型番	反射エリア Y [mm]	取付寸法 L1 [mm]	高さ L2 [mm]	部品番号 #
150	<b>MSM8A</b>	267	323	292	43163
300	<b>MSM12A</b>	356	411	381	43164
450	<b>MSM20A</b>	559	615	584	43166
600	<b>MSM24A</b>	660	716	686	43167
750	<b>MSM32A</b>	864	919	889	43169
900	<b>MSM36A</b>	965	1021	991	43170
1050	<b>MSM44A</b>	1168	1224	1194	43172
1200	<b>MSM48A</b>	1270	1326	1295	43173



[単位: mm]

NOTE: ブラケットを内向きに取り付けると、L1の寸法が58mm短くなります(L3)。

### SSMシリーズ・コーナーミラー

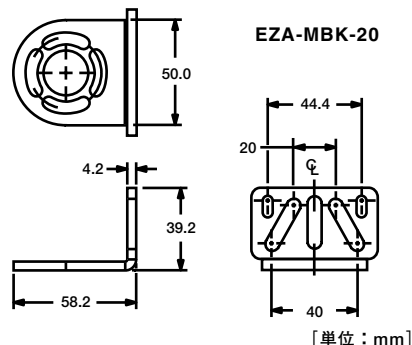
- 85%の効率性を持つ背面ガラスミラー。検出距離は、ミラー1枚あたり約8%減少します。詳細については、ミラーのデータシートP/N 61934、またはセーフティカタログをご参照ください。
- 反射面がステンレスのモデルも用意しています。データシートP/N 67200をご参照ください。
- 堅牢な構造;マウンティング・ブラケット2個とビス類が付属。
- MSAシリーズ・スタンドをご使用の際は、EZA-MBK-2アダプタ・ブラケットが必要です(P.12参照)。

防護高さ [mm]	ミラー型番	反射エリア Y [mm]	取付寸法 L1 [mm]	全高 L2 [mm]
150	<b>SSM-200</b>	200	278	311
300	<b>SSM-375</b>	375	486	453
450	<b>SSM-550</b>	550	661	628
600	<b>SSM-675</b>	675	786	753
750	<b>SSM-825</b>	825	936	903
900	<b>SSM-975</b>	975	1086	1053
1050	<b>SSM-1100</b>	1100	1211	1178
1200	<b>SSM-1275</b>	1275	1386	1353
1350	<b>SSM-1400</b>	1400	1511	1478
1500	<b>SSM-1550</b>	1550	1661	1628
1650	<b>SSM-1750</b>	1750	1861	1828
1800	<b>SSM-1900</b>	1900	2011	1978

マウンティング・ブラケット

標準ブラケットについては、セクション2.4をご参照ください。詳細については、弊社へお問い合わせください。投受光器ごとに1つ(ペアごとに2つ)のEZA-MBK-..ブラケットをご注文ください。

型番	部品番号 #	説明
EZA-MBK-2	61947	SSMシリーズミラーとMSAシリーズスタンド用のアダプタブラケット
EZA-MBK-20	72587	<ul style="list-style-type: none"> <li>加工/スロット式アルミフレーム(80/20™、Unistrut™など)に取り付けるためのユニバーサル・アダプタブラケット</li> <li>MS/US/MG置換用</li> </ul>
EZA-MBK-21	73319	<p>2つのカスケード・ライトスクリーンの「L字形」構成用のマウンティング・ブラケット。各側面に1つご注文ください。詳細については、セクション7.9をご参照になるか、弊社へお問い合わせください。</p> <p>NOTE：特別なエンドブラケットも付属していますが、ここでは示していません。</p>
EZA-MBK-8	62771	Sick FGSとLeuze L-ブラケット置換用
EZA-MBK-13	71757	Sick C4000, AB SafeShield/GuardShield, オムロンFS3N, STI MC42/47置換用
EZA-MBK-14	71758	STI MS4300置換用
EZA-MBK-15	71759	STI MS46/47, キーエンスPJ-V, サンクスSF4-AH置換用
EZA-MBK-18	72057	Dolan-Jenner 557置換用



アライメント・ツール

型番	部品番号 #	説明
LAT-1-SS	71445	14mmおよび30mm投受光器ペアのアライメント用可視光レーザーツール。反射板とマウンティング・クリップ付属。
EZA-LAT-SS	73318	型番SLS..用交換アダプタ(クリップ)金具類
EZA-LAT-2	71446	反射テープ用クリップ
BRT-THG-2-100	26620	50mm×30m反射テープ
BT-1	26809	ビームトラッカー



## 2.4 交換用部品

説明	型番	部品番号 #
キーリセット・スイッチ	MGA-KSO-1	30140
交換キー	MGA-K-1	28513
ラベル付きポリカーボネート製アクセス・カバー (投光器)	EZA-ADE-1	71447
ラベル付きポリカーボネート製アクセス・カバー (受光器)	EZA-ADR-1	71448
反転ラベル付きアクセス・カバー (投光器)	EZA-ADE-2	72930
反転ラベル付きアクセス・カバー (受光器)	EZA-ADR-2	72929
アクセス・カバー用セキュリティプレート(ねじ2個とレンチ付属)	EZA-TP-1	71449
14mmテストピース(最小検出体14mmのシステム用)	STP-13	71929
30mmテストピース(2光軸縮小分解能が設定された最小検出体14mmのシステムと最小検出体30mmのシステム用)	STP-14	71930
60mmテストピース(2光軸縮小分解能が設定された最小検出体30mmのシステム用)	STP-15	71931
標準ブラケット・キット(ねじ類付属)(MSAシリーズスタンドに取り付けるための2個のエンド・ブラケットと金具付属; Fig. 2-1参照)	EZA-MBK-11	71470
センター・ブラケットキット(MSAシリーズスタントに取り付けるための1個のブラケットと金具)、およびSICKとLeuzeのスイベルブラケット置き換え用(Fig. 2-1参照)	EZA-MBK-12	71756
SSMミラー・ブラケット・キット(1つのミラーに交換用ブラケット2個付属)	SMA-MBK-1	61933



## 2.5 資料

EZスクリーンの各受光器には、下記資料が付属しています。コピーは、無償で提供いたします。

説明	部品番号 #
EZスクリーン・システム取扱説明書(英文)	112852
日常点検手順カード — 単独システム	113361
日常点検手順カード — カスケードシステム	118173
6ヶ月点検手順カード(英文)	113362
診断表示ラベル(英文)	114189

2.6 仕様

2.6.1 一般仕様

ショート保護	すべての入出力は、DC +24V、またはDCコモンとショートしても保護されます*
*電気安全性クラス (IEC 61140 : 1997)	III
セーフティ定格	IEC 61496-1、-2準拠のタイプ4 ; ISO 13849-1 (EN 954-1) 準拠のカテゴリ4
検出距離	最小検出体14mmの型番 : 0.1m~6m 最小検出体30mmの型番 : 0.1m~18m ミラーやレンズシールドにより検出距離が低下します： レンズシールドーシールド1枚あたり約10%検出距離が低下。 ガラスミラーーミラー1枚あたり検出距離が約8%低下。 詳細については、ミラーのデータシートかセーフティカタログをご参照ください。
有効口径角度(EAA)	IEC61496-2セクション5.2.9のタイプ4に適合 ± 2.5° @ 3 m
サイズ	Fig. 2-2をご参照ください
材質	押し出しアルミ製のポリエステルパウダ仕上げ（黄色）ハウジング、完全密閉の堅牢な亜鉛ダイカスト製エンドキャップ、アクリル・レンズカバー、ポリカーボネート・アクセス・カバー
定格	IEC IP65
使用周囲温度	0° ~ +50°C
使用周囲湿度	95%RH (結露しないこと)
衝撃と振動	EZスクリーン・システムは、IEC 61496-1に従う振動・衝撃試験に合格しています。これには、10~55Hz、振幅0.35mm (0.70mm p-p) の振動試験 (10サイクル)、98m/s <sup>2</sup> 、16msの衝撃試験 (6,000サイクル) が含まれます。
適合規格	 IEC61496-1, -2 : タイプ4 ISO13849-1(EN954-1) : カテゴリ4  US LISTED NIPF(7) UL1998, UL61496

\*外部電源は、IEC/EN 60204-1で指定された20msの瞬停に対して誤動作しないこと。

2.6.2 投光器仕様

装置での電源電圧*	DC24V±15% (SELV)
残留リップル	最大±10%
供給電流	最大100mA
リモートテスト入力 (オプション — 型番SLSE...Q5の投光器のみ)	投光器のTEST#1を最低50ms間Lレベル (3V未満) にするか、最低50ms間TEST#1とTEST#2に接続したスイッチをオープンにすることでテストモードが有効になります。光軸スキャンが停止して、擬似的に遮光状態になります。TEST #1がHレベルになると、テストモードが無効になります。 詳細については、セクション3.5.6をご参照ください。 Hレベル : DC 10~30V Lレベル : DC 0~3V 入力電流 : 突入電流35mA、最大10mA
投光素子の波長	赤外LED ; ピーク波長950nm

\*外部電源は、IEC/EN 60204-1で指定された20msの瞬停に対して誤動作しないこと。



2.6.3 受光器仕様

装置での電源電圧*	DC24V±15% (SELV)
残留リップル	最大±10%
供給電流(負荷なし)	最大275mA (OSSD1とOSSD2の負荷電流を除く) (それぞれ最大0.5A)
EDM入力	受光器の端子台EDM1およびEDM2により、外部デバイスからのDC +24Vの信号をモニタできます(1チャンネル、2チャンネル、またはモニタリングなし)(セクション3.5.3参照)。外部デバイスは、200ms以内に応答する必要があります。 Hレベル: 通常DC 10~30V (30mAで) Lレベル: DC 0~3V ドロップアウト時間: 最大200ms
リセット入力	受光器をリセットするには、リセット入力を0.25~2秒間Hにした後でLにする必要があります。 Hレベル: 通常DC 10~30V (30mAで) Lレベル: DC 0~3V スイッチクローズ時間: 0.25~2秒
出力信号スイッチングデバイス(OSSD)	DC 24V、0.5Aのソリッドステート (PNP) 冗長性OSSD (Output Signal Switching Device) セーフティ出力2回路を装備 (ACまたは大容量DC負荷には、オプションのインターフェイス・モジュールを使用) パナ「セーフティ・ハンドシェイク」の機能あり(セクション1.1参照) ON電圧: Vin-1.5V以上 OFF電圧: 最大DC 1.2V (DC 0~1.2V) 最大負荷容量: 1.0μF 最大負荷インダクタンス: 10H 漏れ電流: 最大0.50mA ケーブル抵抗: 最大10Ω OSSDテストパルス幅: 100~300_s SSDテストパルス周期: 5~27ms (光軸数によって異なる) 負荷電流: 0~0.5A

\*外部電源は、IEC/EN 60204-1で指定された20msの瞬停に対して誤動作しないこと。

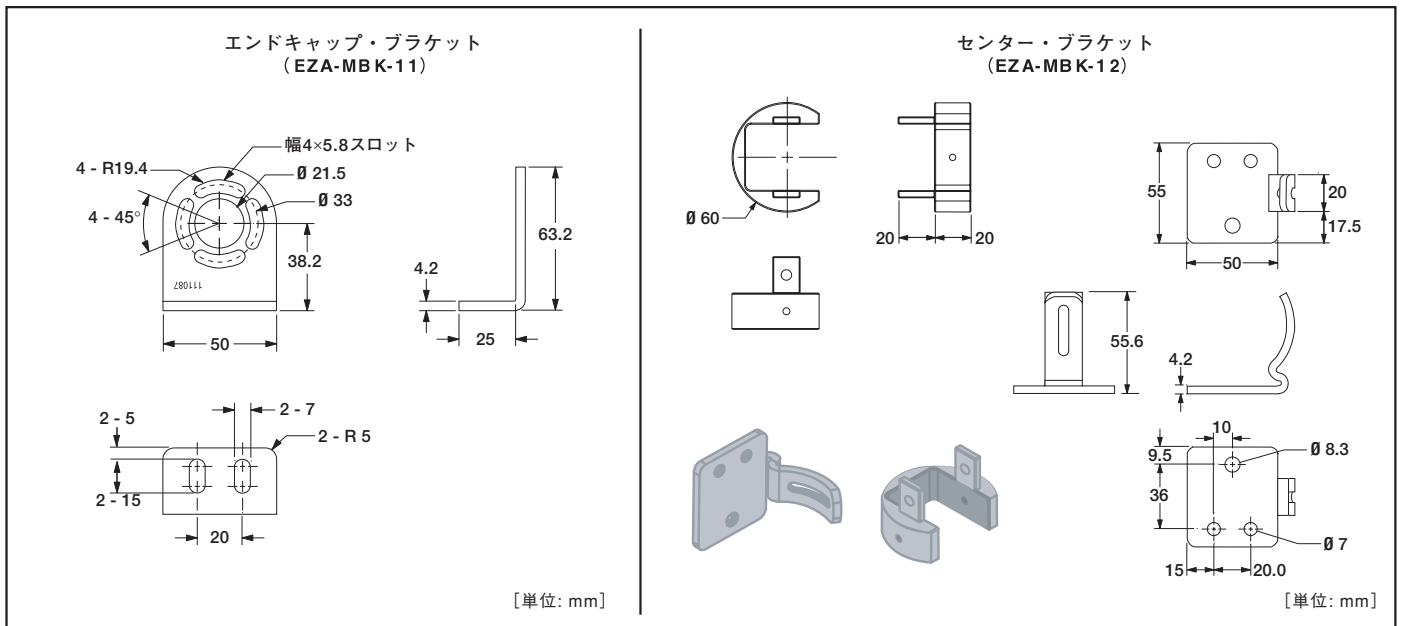
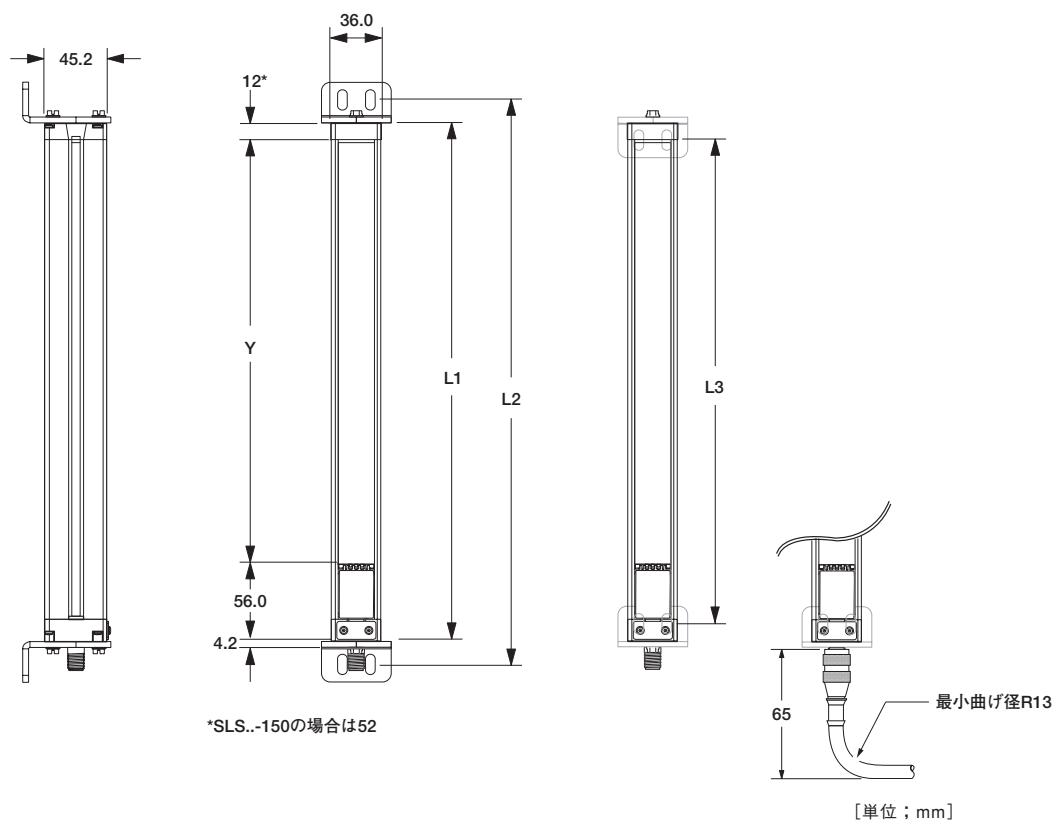


Fig.2-1 マウンティング・ブラケット寸法を含む(投光器または受光器用)



投光器または 受光器型番	ハウジング全長 [mm] L1	ブラケット取付穴間隔 [mm]		防護高さ [mm] Y
		L2	L3	
SLS.-150	262	295	237	150
SLS.-300	372	405	347	300
SLS.-450	522	555	497	450
SLS.-600	671	704	646	600
SLS.-750	821	854	796	750
SLS.-900	971	1004	946	900
SLS.-1050	1120	1153	1095	1050
SLS.-1200	1270	1303	1245	1200
SLS.-1350	1420	1453	1395	1350
SLS.-1500	1569	1602	1544	1500
SLS.-1650	1719	1752	1694	1650
SLS.-1800	1869	1902	1844	1800

Fig.2-2 投受光器外形と検出エリア

### 3. 設置とアライメント

このシステムを設置する前に、このマニュアルのセクション1.2とセクション3をすべてお読みください。このシステムが安全防護機能を果たすことができるかどうかは、アプリケーションが適切であるかどうか、このシステムが機械的および電氣的に正しく設置されているかどうか、また、防護する機械に対する接続が正しいかどうかによって決まります。取り付け、設置、接続、および検査手順すべてを遵守しない場合、このシステムが設計どおりの保護機能を果たすことができません。

設置は、管理士(セクション4.1で定義)が行わなければなりません。下記「警告」参照。



#### 警告...システムを設置する前にこのセクションの内容を十分にご理解ください

使用者は、あらゆるアプリケーションにおいてこの制御システムの設置と使用に関する地方、州、および国の法律、規則、条例、または規制をすべて遵守する責任があります。あらゆる法的要件を満たし、この取扱説明書に記載されている技術的な設置と保守に関する指示すべてを遵守するように、特に注意する必要があります。

お客様は、EZスクリーン・システムが、この取扱説明書と安全規格に従って管理士によって機械に設置、接続することを確実に実施する義務があります。

システムを設置する前に、この取扱説明書のセクション1.2とセクション3すべてをお読みください。これらの指示に従わない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。

#### 3.1 設置時の考慮事項

EZスクリーン・システムの機械的な設置の上で最もレイアウトに影響を及ぼす2つの要素は、安全距離とハードガードです。他の考慮事項として、EZスクリーン投受光器の向き、隣接した光沢面、コーナーミラーの使用法、および複数システムの設置があげられます。



#### 警告...コンポーネントは、注意深く設置してください

投受光器は、その検出エリアの周囲(上下左右)から危険部に到達できないように設置して下さい。追加の防護装置の設置が必要になることがあります;セクション3.1.1の「安全距離」、セクション3.1.2の「通り抜けの危険」、セクション3.1.4の「補助の防護装置」をご参照ください。

#### 3.1.1 安全距離

最小安全距離(Ds)とは、検出面と最も近接した危険箇所との間で必要とされる最小距離です。物体か人が(ビームを遮光することによって)検出されると、EZスクリーン・システムから機械に停止信号が送られます。安全距離は、人が機械の危険個所に到達する前に機械が停止するように計算されます。

安全距離の計算では、人の速度、全システム(複数のコンポーネントを含む)の停止時間、および検出面通過深度などのいくつかの要素が考慮されます。安全距離(Ds)が決まったら、計算した安全距離を日常点検カードに記録してください。



#### 警告...適切な安全距離

作業員が危険な動きか状況が休止する前に危険個所に達することができないように、最も近い危険個所から離してEZスクリーン・システムの投光器と受光器を設置してください。

最小安全距離を定めてそれを維持しない場合、重大なけがや死亡事故に繋がる危険があります。

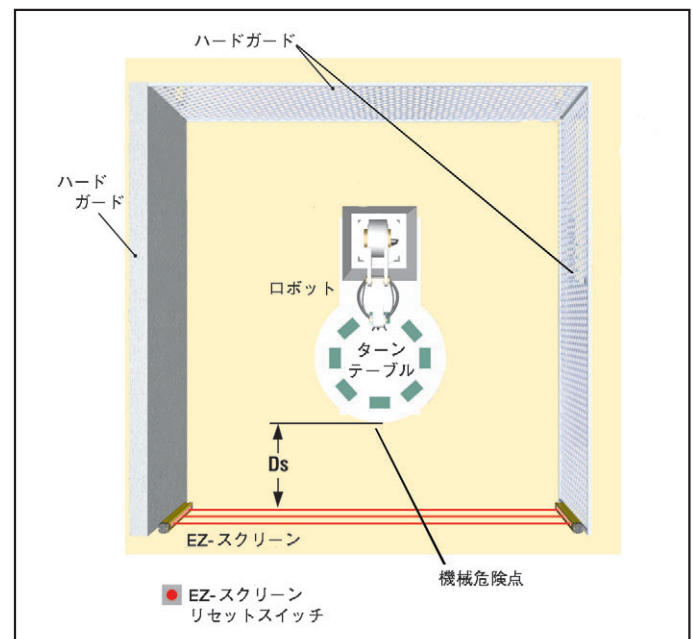


Fig.3-1 安全距離とハードガード

(他の規格が適用されるかもしれませんが)米国のアプリケーションのための安全距離の計算式は以下の通りです:

$$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$$

**D<sub>s</sub>** — 安全距離 (mm)

**K** — 1600mm/s ; OSHA1910.217,ANSI B11,ANSI/RIAR15.06推奨の手の速度定数 (NOTE1参照)

**T<sub>s</sub>** — 機械の最高速度において、“ストップ” 信号受信から、すべての関連する制御要素 (インターフェイス・モジュールIM-T..など) の停止時間を含むすべての動作が停止するまでの機械の停止時間 [ms] (NOTE 2と右の「警告」参照)。

**T<sub>r</sub>** — EZスクリーン・システムの最大応答時間 (秒) (型番SLS..についてはセクション2.1、型番SLSC..についてはセクション7.4参照)

**D<sub>pf</sub>** — 米国のアプリケーションのためにOSHA1910.217,ANSI B11,ANSI/RIAR15.06に定められる通過深度を考慮した追加距離 (下記「注意」を参照)

レデュースト・レゾリューション	検出面通過深度(Dpf)	
	最小検出体14mmのシステム	最小検出体30mmのシステム
OFF	24 mm	78 mm
ON	78 mm	180 mm

NOTE :

1. OSHAの推奨する手の速度係数Kは、さまざまな角度から検討された値で、1.6mm/msから2.5mm/ms以上の値も検討されており、推奨値は絶対的な値ではありません。定数Kを決定する際、オペレータの身体的能力を含め、すべての要素を考慮してください。
2. 通常、T<sub>s</sub>は停止時間測定装置によって測定されます。機械メーカーが指定した停止時間を計算に使用する場合、クラッチ/ブレーキシステムの劣化を考慮して最低20%増しにすることを推奨します。この測定には2つのMPCEの内の遅い方と、機械を停止させるすべてのデバイスまたは制御要素を考慮してください。MPCEに関する注意を参照ください。全装置の応答時間を計算に入れない場合、安全距離の計算結果が短くなり、重大なけがにつながる可能性があります。



**警告...レデュースト・レゾリューションを使用する場合の適切な設置**

レデュースト・レゾリューションは、D<sub>pf</sub>を増加させます (表を参照ください)。レデュースト・レゾリューションをご使用の際は、適切な安全距離を計算するために検出面通過深度を増加してください。最小検出体の大きさを大きくする必要がない場合、レデュースト・レゾリューションの設定は常にOFFにしてください。



**警告...正確な停止時間の決定**

機械の停止時間T<sub>s</sub>には、機械を停止させるすべての装置、制御要素の応答時間を含めてください。全装置の応答時間を計算に入れない場合、安全距離(D<sub>s</sub>)の計算結果が短くなります。その結果、重大なけがまたは死亡事故につながる要因となります。すべての機器の応答時間が安全距離の計算に入っているかご確認ください。

**MPCEに関する注意**

2つの機械一次制御要素 (MPCE1とMPCE2) は、他の装置の状態に関係なく危険な機械の動作を即時停止できなければなりません。機械制御におけるこれらの2つのMPCEは同じものである必要はありませんが、機械の停止時間 (安全距離の計算に使用するT<sub>s</sub>) には遅い方を考慮に入れる必要があります。

この例では、安全距離 (D<sub>s</sub>) の計算に左記の公式をどのように使うかを示します。計算式では、下記の値を使用します:

**K** = 1.6mm/ms (OSHAの定めた手の速度定数)

**T<sub>s</sub>** = 320ms (0.25秒は装置メーカーが指定した値; 安全のために20%増し; インタフェースモジュールIM-T-9Aの応答時間20msを追加)

**T<sub>r</sub>** = 23ms (SLSP14-600 EZ-スクリーン・システムの応答時間)

この例では、最小検出体が14mmでレデュースト・レゾリューションをONに設定した600mmのシステムですので、D<sub>pf</sub>は78mmです。この例の応答時間は23msです。

以下の公式に数値を代入します:

$$D_s = K \times (T_s + T_r) + D_{pf}$$

$$D_s = 1.6 \times (250 \times 1.2 + 23) + 78 = 595\text{mm}$$

この例では、防護エリアのどの部分からも防護する機械の最も近い危険箇所までの距離が595mm以下にならないようにEZスクリーンの投受光器を設置しなければなりません。

Fig.3-2 安全距離(D<sub>s</sub>)計算の例

### 3.1.2 通り抜けの危険

ペリメターガードのように、人が(停止コマンドを発行して危険を取り除く)安全防護装置を通過して、さらに防護区域に進入できるアプリケーションの場合、「通り抜けの危険」が生じます。

結果として人が存在していても検出されず、防護区域内に作業員がいる状態で機械の予期せぬ起動または再起動により危険な状態になります。

セーフティ・ライトスクリーンの使用方法で通り抜けの危険は、通常、長い停止時間、大きな最小検出体、リーチオーバー、潜り抜け、または他の設置問題から計算された長い安全距離から生じます。検出エリアと機械フレームまたはハードガードの間で、最小75mm空いている状態で通り抜けの危険が発生することがあります。

#### 通り抜けの危険を減らすかなくすこと

可能であるときはいつでも、通り抜けの危険を排除するか低減してください。

通り抜けの危険を排除するのが推奨ですが、機械のレイアウト、機械能力、または他のアプリケーションの問題のために可能でない場合もあります。

危険領域の中で、作業員が常に検出されることを確実にすることが1つの解決策です。ANSI B11シリーズまたはその他の該当規格の安全性要件で説明される補助安全防護装置を使用することで、これを達成することができます(セクション3.1.7をご参照ください)。

他の方法として、安全防護装置がいったん検出するとラッチ状態になり、リセットするために慎重な手動アクションを要求するようにする方法があります。この安全防護の方法では、防護する機械の予期しない起動または再始動を防ぐために、安全教育や手順と同様に、リセットスイッチの場所が重要です。



#### 警告...EZスクリーン・システムのペリメターガードとしての使用

EZスクリーン・システムが通り抜けの危険があるアプリケーション(例えばペリメターガード)として設置される場合、EZスクリーン・システムまたは防護する機械の機械一次制御要素(MPCE)のどちらかが、遮光後にラッチ動作になるようにしてください。

このラッチ状態のリセットは、機械サイクル開始の通常の手段から分離されたリセットスイッチを作動させることによってのみ達成されます。スイッチは、セクション3.1.3で説明する位置にしてください。

通り抜けの危険が排除できないか許容可能なリスクレベルまで低減できない場合、ANSI B11シリーズまたはその他の該当規格の安全性要件で説明される追加の安全防護装置を使用する必要があります。**この警告通りにしない場合、重大なけがまたは死亡事故に繋がる危険があります。**

### 3.1.3 リセットスイッチの設置場所

リセットスイッチは、以下の警告に従った場所に取り付けてください。

キースイッチにより、キーをスイッチから外して防護区域に入ることができるので、作業員または監督者による一定レベルの管理ができます。しかし、別の人物がスペアキーを所有している場合や別の作業員が知らずに防護区域に入る場合、権限のないリセットや不注意なリセットを防ぐことはできません。

**安全防護装置のリセットで、危険部を起動しないようにしてください。**

各安全防護装置をリセットする前に、始動手順に従って危険エリア全体で誰もいないことを確認してからリセットする、安全な作業手順が必要です。リセットスイッチの設置場所から見渡せない区域がある場合、追加の安全防護装置をご使用ください。最低限、機械始動時の目視と警告音。



#### 警告...リセットスイッチの設置場所

すべてのリセットスイッチは、以下の条件を満たすように設置してください:

- 防護区域の外部
- リセット時、スイッチのオペレータから防護区域全体を見渡せる場所
- 防護区域内から手が届かない場所
- 許可されていない操作または不注意な操作を防止する(リングガードを使用する)

防護区域内の一部の区域がリセットスイッチから見えない場合、ANSI B11シリーズまたはその他の規格で指定されているとおり、**安全防護装置を追加してください。**このようにしない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。

### 3.1.4 補助安全防護装置

セクション3.1.1で説明したように、機械が停止する前に検出エリアから危険個所に到達できないように、このシステムを適切に配置してください。

さらに、検出エリアの周囲(上下左右)から危険部に到達できないように設置してください。これを達成するために、ANSI B11の安全性要件またはその他の該当規格に従って、機械的な防護壁(網や格子)などの補助安全防護装置を設置する必要があります。危険部へのアクセスを妨げるEZスクリーン・システムの検出エリアまたは他の安全防護装置からのみアクセスが可能になります(Fig. 3-3参照)。

この目的で使用する機械的な防壁のことを「ハードガード」と呼びます;ハードガードと検出エリアの間には、隙間がないようにしてください。ハードガード内のどのような開口部も、ANSI B11または他の適切な規格の開口部の安全性要件を満たすようにしてください。

**警告...危険部には検出エリアからのみアクセスできるようにしてください**

どのような人でも検出エリアの周囲、下、上、検出面を通して検出されずに危険部へアクセスすることができないようにEZスクリーン・システムを設置してください。メカニカル・バリア(例えばハードガード)または補助安全防護装置は、この要求事項に従うことが求められ、ANSI B11 安全性要件または他の適切な規格に説明されています。

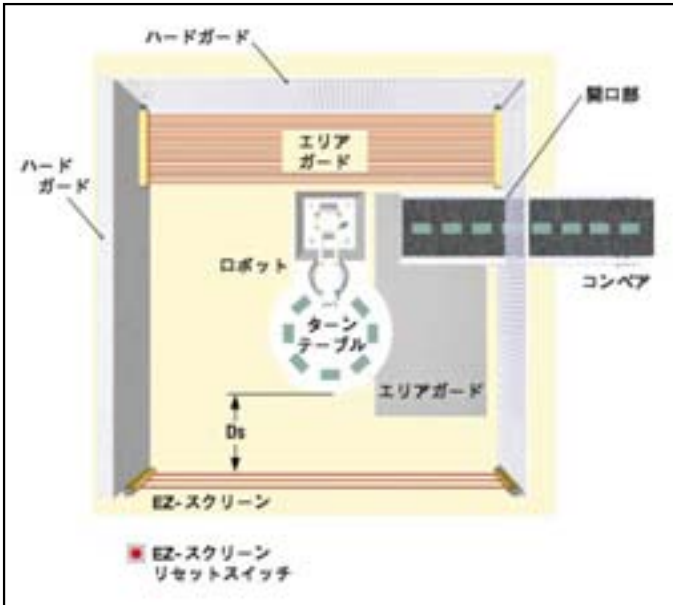


Fig.3-3 補助安全防護装置に関する例

Fig. 3-3は、ロボット作業セル内部に設置された補助安全防護装置の例を示しています。ハードガードに対して、EZスクリーン・システムは一次の安全防護装置です。補助安全防護装置(エアガードとして水平に設置したセーフティ・ライトスクリーンなどは、リセットスイッチの位置から見えない場所(ロボットやコンベアの後ろなど)に必要です。追加の補助防護装置は、隙間や閉じ込めの危険を防止するために必要です(たとえば、ロボット、ターンテーブル、コンベア間のエアガードとしてのセーフティマット)。

**警告...投受光器の正しい向き**

EZスクリーン・システムの投光器と受光器は、ケーブル側が同じ方を向くように設置してください(例えば、両方のケーブル側が上)。

正しく設置しない場合、EZスクリーン・システムの動作に支障をきたし不完全な防護となり、重大なけがまたは死亡事故に繋がる危険があります。

3.1.5 投受光器の向き

投光器と受光器は、ケーブル側を同じ向きして同一平面上で平行になるように設置してください。投光器と受光器で、ケーブルが逆向きになるようには決して設置しないでください。そうした場合、ライトスクリーンの間隙が、オブジェクトや人が検出されずに検出エリアを通り抜けることを許してしまいます(Fig. 3-4参照)。

投受光器は、平行でケーブル側が同じ向きであれば、垂直・水平、またはどのような角度でも傾けて設置できます。ハードガードや他の補助防護装置で防護されない機械の危険部へのすべてのアクセスできる場所が、ライトカーテンで完全にカバーされているか確認してください。

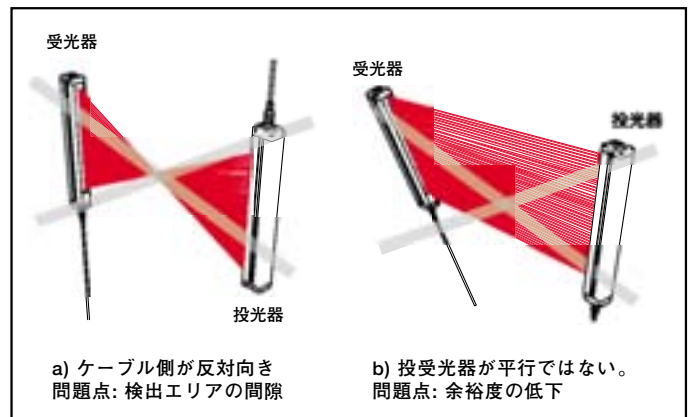


Fig.3-4 投受光器の間違った設置例

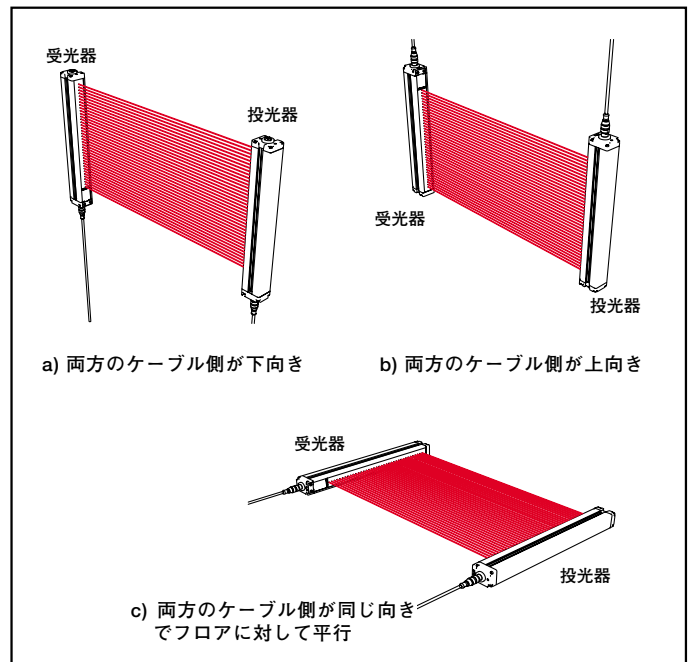


Fig.3-5 投受光器の正しい設置例


### 3.1.6 光沢面が側にある場合

検出エリアの側に光沢面がある場合、検出エリア内に遮へい物があっても、投光器からのビームが光沢面で反射し受光器に入ってしまうことがあります。最悪の場合「光学的なショート」が発生して、検出面を何かが通過しても検出されません (Fig. 3-6参照)。

この反射面として、機械、加工物、作業台、フロア、壁などの光沢のある表面やペイントがあげられます。光沢面によって回り込むビームは、最終的なアライメント手順と定期点検手順のトリップテストを実行して確認します (セクション3.4.4)。

#### 問題の反射を排除する方法:

- 可能であれば、ビームが光沢面に当たらないように投受光器を配置し直してください。その際、適切な安全距離が確保されていることをご確認ください (Fig. 3-6参照)。
- それが出来ない場合、可能であれば、反射率を低減するために光沢面をペイント、マスク、あるいは表面を荒くしてください。
- (光沢のある加工物のように) これらが可能でない場合、受光器の受光角度、または投光器の投光角を制限するように投受光器を取り付けてください。
- トリップテストを実施することで、反射の問題が解決することを確認して下さい。工作物の反射率が特に高く検出エリアの傍にくる場合は、工作物を検出エリアの傍にしてからトリップテストをしてください。



**警告...**  
**光沢面の近くに設置しないでください**

反射面の近くに検出エリアを設定するのは避けてください; 検出エリア内の物体や人の周りを反射したビームが回り込み、EZスクリーン・システムによって検出されなくなります。そのような反射と光学的ショートを検出するために、セクション3.4.4で説明するトリップテストを実施してください。

反射の問題を解決できないと防護が不完全になるため、重大なけがや死亡事故につながる可能性があります。

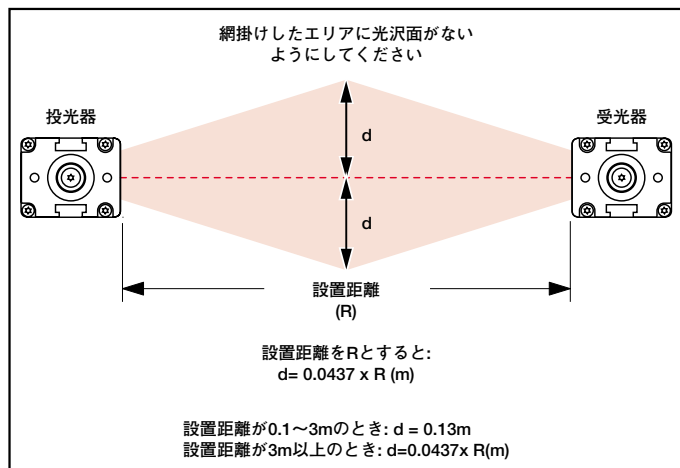



Fig.3-6 光沢面が側にある場合

### 3.1.7 コーナーミラーの使用

EZスクリーン・システムは、1つ以上のコーナーミラーと共に使用可能です (セクション2.3参照)。ガラス製コーナーミラーの使用で、下記のように投受光器の最大検出距離が1枚あたり約8%低下します。

SSMおよびMSMシリーズのガラスミラー — 投受光器の最大検出距離				
センサモデル	コーナーミラーの使用数			
	1	2	3	4
最小検出体14mm、検出距離6m	5.5 m	5.1 m	4.7 m	4.3 m
最小検出体30mm、検出距離18m	16.6 m	15.3 m	14.1 m	13 m

詳細については、ミラーのデータシートかセーフティカタログをご参照ください。



**警告...**  
**回帰反射形として使用しないでください**

Fig. 3-7で示すように、45°未満の角度で投受光器を「回帰反射型」として使用しないでください。

この構成の場合検出の信頼性が低下し、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

安全防護区域に人が検出されずに入れるアプリケーションでは、ミラーを使用できません。

ミラーを使用する場合は、投光器からミラーへの入射角とミラーから受光器への反射角が成す角度が45°~120°の範囲でご使用ください (Fig. 3-7参照)。例で示したようにこの角度が45°未満になるように配置すると、ライトスクリーン内の対象物によって受光器へビームが入ってしまうことがあります (誤検出)。この角度が120°を越えるように配置すると、アライメントが困難になり、光の回り込みが発生することがあります。

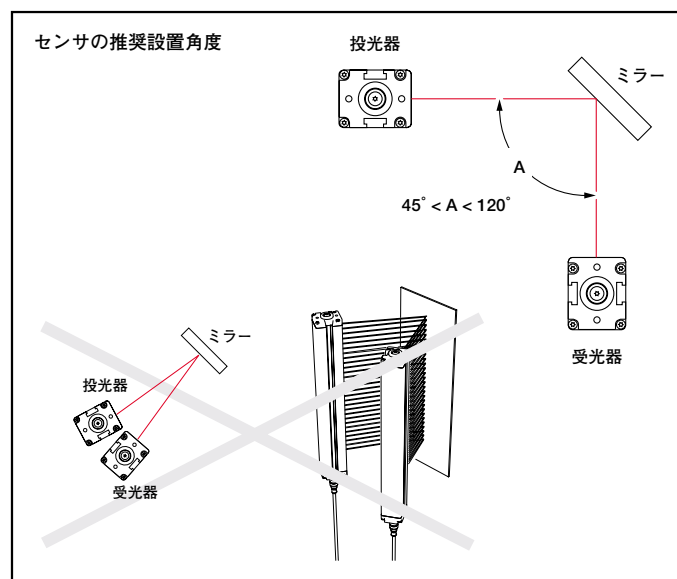


Fig.3-7 EZスクリーン・システムを回帰反射型として使用しないでください

3.1.8 複数システムの設置

投受光器を他の投受光器の側に設置する場合、システム間で相互干渉を起こす可能性があります。相互干渉を最小にするには、投光器と受光器を入れ替えるか (Fig. 3-8a参照)、スキャンコードを替えてください。

3セット以上の投受光器を同一平面上に並べて使用する場合 (2セットの場合をFig.3-8に示す)、同じ向きの投受光器間で相互干渉が起こる可能性があります。この場合、各投受光器を完全に平面上に設置するか、各投受光器間に衝立を設置してください。

相互干渉防止の支援を促進するために、センサには選択可能な2つのスキャンコードがあります。一方のスキャンコードに設定された受光器は、他のスキャンコードに設定された投光器を「認識」しません (セクション4.2)。

**警告...スキャンコード**

複数のシステムを近づけて使用する場合、または検出距離内の他の投光器が受光器に対して $\pm 5^\circ$ 以内を向いている場合、他のシステムのスキャンコードは異なるものにしてください (例: 1つのシステムをスキャンコード1に、他をスキャンコード2に)

そうしない場合、受光器は他の投光器からの信号と同期して、セーフティがライトスクリーンの機能が低下します。

この状況は、トリップテストの実施で見つけることができません (セクション3.4.3参照)。

**警告...複数システム**

複数のシステムを1つのインターフェイス・モジュール (IM-T-9A/-11Aなど) に接続しないでください。またはOSSD出力を並列には接続しないでください。

1つのデバイスに対して複数のOSSDセーフティ出力を接続すると、重大なけがや死亡事故に繋がる危険があります。また、複数接続は禁止されています。

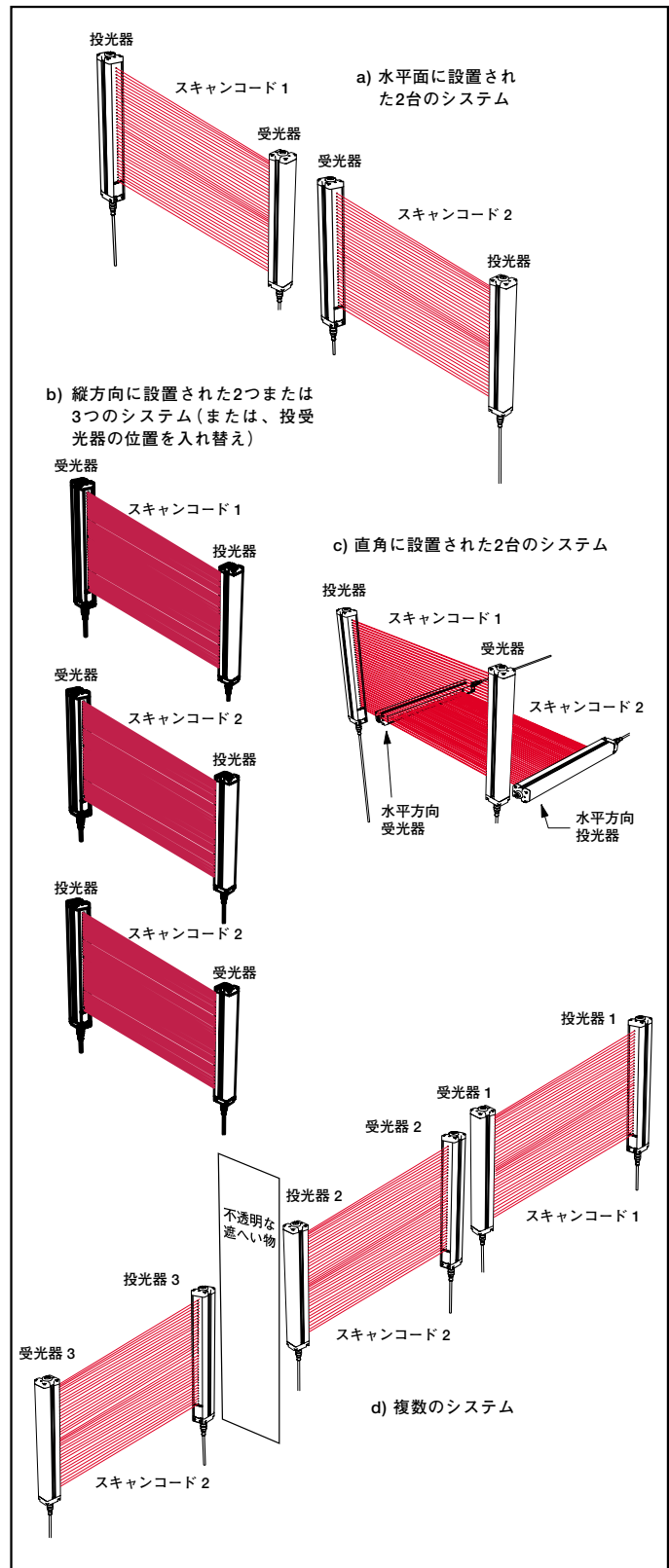


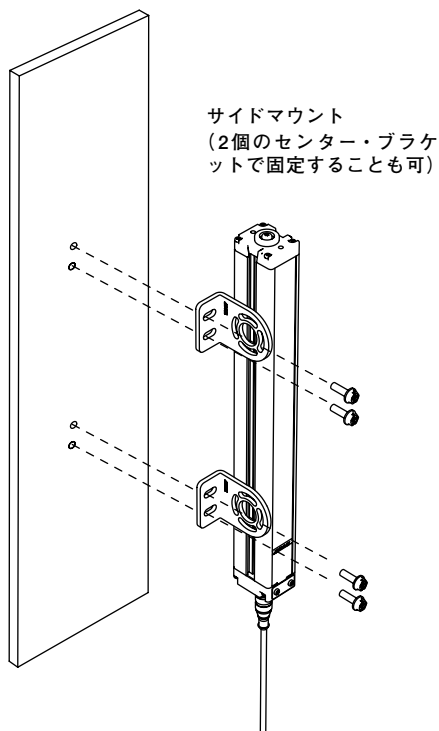
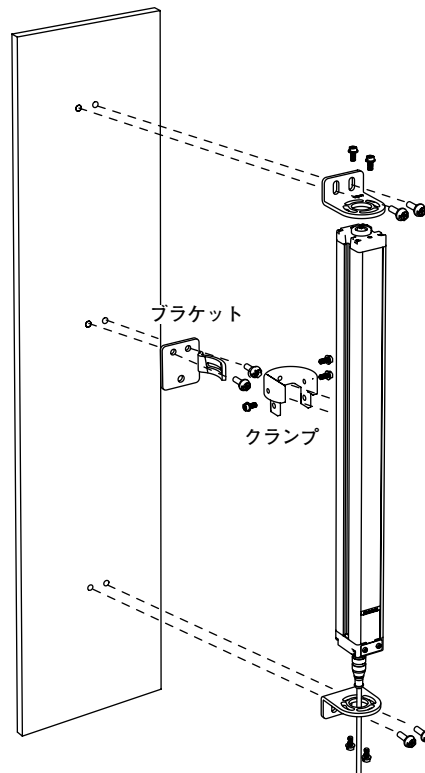
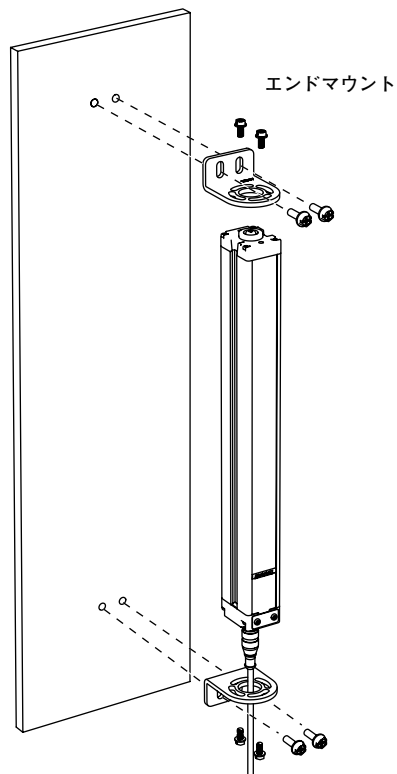
Fig.3-8 複数システムの設置; 相互干渉を防止するよう投受光器を交互に設置



EZ-スクリーン取付金具(各投受光器に付属)

長さ1050mm以上の投受光器には  
スイベル・センターブラケットが付属

投受光器は、ブラケット間が最大900mmまでサポートなし  
で設置できるよう設計されています(セクション3.2.1)。



NOTE: ●MSAシリーズ・スタンド(セクション2.3)に付属の金具で、EZスクリーン・システムの投受光器のマウンティング・ブラケットを直接MSAシリーズ・スタンドに固定できます。

●マウンティング・ブラケット寸法については、Fig. 2-1をご参照ください。

Fig.3-9 投受光器マウンティング・ブラケット

3.2 設置方法

セクション3.1の機械的設置時の考慮事項を実施した後、投受光器を設置しケーブルを配線します。

3.2.1 センサ設置

最小検出体14mmの投受光器の検出距離は、100mm～6mです。最小検出体30mmの投受光器の検出距離は、100mm～18mです。コーナーミラーを使用した場合は、最大検出距離が短くなります(セクション3.1.7)。付属のブラケット(エンドキャップ取付用)では、±30°回転できるようになっています。

共通の基準点から測定し、同一面上で投受光器の中間点が向かい合うように投光器と受光器を配置します(セクション3.1.1の計算した最小安全距離を確認ください)。

**重要: 投受光器のコネクタ側を同じ向きにしてください**(Fig. 3-5と「警告」、およびセクション3.1.3を参照) 付属のM6ボルトとナット、またはお客様で用意したハードウェアを使用し、投受光器のマウンティング・ブラケットを取り付けてください(以下参照); Fig.3-9をご参照ください。

それらのブラケットに投受光器を取り付け投受光器レンズ面がまっすぐ向かい合うよう調整します。

基準となる面(床など)から投光器と受光器の同じ位置までを測定し、機械的なアライメントが正しいかを確認します。カーペンターズレベル、下げ振り、オプションのLAT-1レーザー・アライメント・ツール(セクション2.4参照)を使用するか、またはセンサの間の対角線の距離を測定し、機械的なアライメントを決めてください。最終的なアライメント手順はセクション3.4で説明します。

振動・衝撃が問題になる場合、長い投受光器には**センターマウンティング・ブラケット**をご使用ください。そのような状況では、投受光器は、ブラケット間が最大900mmまでサポートなしで設置できるように設計されています。

センター・ブラケットは、必要に応じて標準のエンドキャップ・ブラケットと共に使用できるように1050mm以上の長さの投受光器に付属しています(Fig. 3-7)。

1. エンドキャップ・ブラケットを取り付けるとき、センター・ブラケットを取付面に取り付けてください。
2. 付属のM5ねじとT-ナットを使用し、クランプをハウジングの両方のスロットに取り付けてください。
3. センサをエンドキャップ・ブラケットに取り付けた後、付属M5ねじを使用してクランプをセンター・ブラケットに取り付けてください。

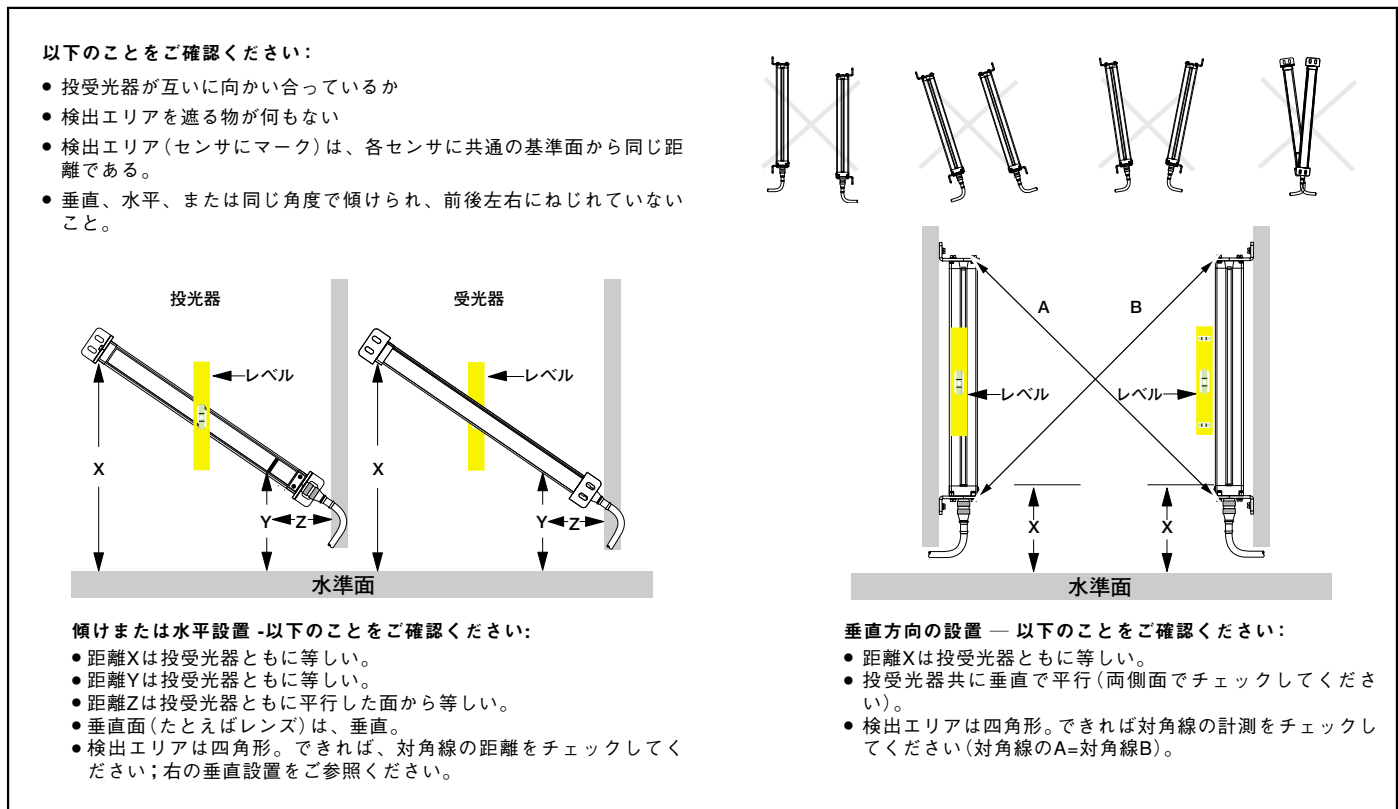


Fig.3-10 センサの取り付け、メカニカル・アライメント

### 3.2.2 リセットスイッチの設置

セクション3.1.3の警告に従う位置にリセットスイッチを取り付けてください。セクション3.3.2の電気接続をご参照ください。

### 3.2.3 ケーブルの引き回し

QDコネクタを接続し、センサのケーブルをインターフェイス・モジュール、強制ガイド式リレー、FSD、または他の安全関連の制御システムが設置されている配線接続箱、制御盤、または他のボックスまで通してください。これは、低電圧DC制御ケーブルの地域の配線規則に従って配線しなければならず、コンジットの設置が必要な場合があります。専用ケーブルについては、セクション2.2をご参照ください。

EZスクリーン・システムは、工場環境下で確実に動作するように、電気および光学的な耐ノイズ性を十分考慮して設計され、生産されています。ただし、極端な電氣的ノイズまたは光学的ノイズによって、ランダムなトリップ状態またはラッチ状態が発生することがあります；さらに強いノイズを受けた場合、ロックアウトの可能性もあります。投光器配線は低電圧です；配線は低電圧であるため、これらの配線を電源配線、モーター／サーボ用配線、またはその他の高電圧配線の近くに配置すると、EZスクリーン・システムにノイズが入り込むことがあります。EZスクリーン・システムの配線をノイズの多い高電圧配線から隔離し、アースグラウンドを接続することを推奨します（条例によって必要とされることがあります）。

センサ接続用のケーブル、およびその他接続用ケーブルは、下記仕様に合うものをご使用ください。最低90℃の絶縁温度定格を有しているワイヤをご使用下さい。

機械インターフェイス最大ケーブル長(m) 対 合計電流 (両方のOSSD負荷を含む)						
	0.5A	0.75A	1.0A	1.25A	1.5A	1.75A
18 AWG	114	76	57	45	38	33
20 AWG	73	48	36	29	24	21
22 AWG*	46	30	23	18	15	13

\*QDE...Dケーブル、テーブル2.2参照  
カスケード設置については、セクション7.3をご参照ください。

NOTE: ケーブル長には、+25℃での電源+(DC24V)と電源-(DC0V)のワイヤが含まれ、電源がDC+24V-15%で動作するとき十分な電力が確実にEZスクリーン・システムに供給されることが意図されています。



#### 警告...適切な電気配線

電気配線は、管理士によって行われ、NEC (National Electric Code) と地域の基準に適合しなければなりません。

EZスクリーン・システムに、この取扱説明書のセクション3.3.1から3.5.3で説明する以外の配線をしないでください。

EZスクリーン・システムに他の配線や機器を接続した場合、重大なけがや死亡事故に繋がる危険があります。

### 3.3 初期の電気接続

ロックアウト／タグアウト手順が必要な場合があります（危険なエネルギーの制御については、OSHA1910.147、ANSI Z244-1、または適切な規格をご参照ください）。NEC、NFPA79またはIEC60204-1などの関連電気標準と配線基準に従って、常にアースグラウンドに接続してください（緑／黄色のワイヤ、Fig. 3-17～3-20参照）。EZスクリーン・システムをご使用の際は、必ずアースグラウンドを接続してください。下記「警告」をご参照ください。

このセクションに記載されている順序で電気接続を行ってください。エンドキャップを取り外さないでください；内部では、どのような配線もしないでください。すべての接続は、M12ユーロ・スタイルQDコネクタで行われます。

NOTE: EZ-SCREEN配線は低電圧です；これらの配線を電源配線、モーター／サーボ用配線、またはその他の高電圧配線の近くに配置すると、EZスクリーン・システムにノイズが入り込むことがあります。EZスクリーン・システムの配線を高電圧配線から隔離することを推奨します（条例によって必要とされることがあります）。

#### 3.3.1 投光器ケーブル

標準のEZスクリーン投光器は8ピンのケーブルですが、その内3本のワイヤだけを使用します（茶=DC+24V、青=DC0V、緑／黄=GND）。他のワイヤは、受光器のケーブルと並列接続（同じ色同士を接続）するためのオプションの接続に使用されます（Fig. 3-16参照）。このオプションの接続により、投光器をどちらのQDケーブルへも接続可能な互換性をもたせることが可能となります。同じケーブルを使用できるだけでなく、この配線により、設置時、配線時、およびトラブルシューティング時にメリットが大きくなります。

オプションのテスト機能付き投光器（型番最後がQ5）では、5ピンのケーブルを使用します（Fig. 3-16参照）。ケーブル端の黒と白のワイヤを取り出します。テスト入力を使用する場合は、ワイヤ端同士を一時的に接続しておきます（この時点では外部には接続しません）。テスト入力を使用しない場合、投光器ケーブルの端で黒と白のワイヤを接続し、（付属のワイヤナットで）確実に絶縁してください。

#### 3.3.2 受光器ケーブル

この時点で、すべてのワイヤを機械制御回路（OSSD出力）に接続しないでください。初期の電源投入と点検では、EDMなしに設定してください。オレンジとオレンジ／黒のワイヤ（ピン2と3）を取り出し、ワイヤ端同士を一時的に接続します（この時点では機械へは接続しません）。グラウンドや他の電源とショートしないように予防策を講じてください（付属のワイヤナットで終端）。最終的なEDM配線は、後で実施します。

使用する場合は、外部リセットスイッチを受光器ケーブルのリセット入力（紫）とDC24V間に接続します（Fig. 3-17、3-18、3-19参照）。外部リセットスイッチの物理的位置については、セクション3.1.3の警告をご参照ください。リセットスイッチには、ノーマルオープンの物をご使用ください。リセットスイッチを0.25～2秒間クローズし、再度オープンにするとリセットされます。スイッチのスイッチング容量は、DC10～30V/30mA必要です。

### 3.4 初期点検

初期点検は、管理士によって行わなければなりません(セクション4.1参照)。この手順は、システムの構成後とセクション3.3で説明した投受光器の配線後のみに実行してください。

#### 初期点検のためのシステム設定

(使用する場合は)テスト入力ジャンパーされ、システムが初期点検とアライメントのための工場出荷時の設定になっているかをご確認ください。(工場出荷時の設定は、トリップ出力、2チャンネルEDM、レデュースト・レゾリューションなし、およびスキャンコード1です。)

この点検は、以下の2つの目的で実行します:

- システムを最初に設置するときに設置が適正であることを確認するため
- システムまたはシステムで防護する機械に対して保守または変更を実施した場合にシステム機能が適正であることを確認するため。(必要な点検の手順については、セクション6.1をご参照ください。)

初期点検では、防護する機械に電源を投入しないでEZスクリーン・システムをチェックしてください。**防護する機械への最終的な接続は、ライトスクリーン・システムの点検が完了するまで実施できません。**ロックアウト/タグアウト手順が必要な場合があります(危険なエネルギーの制御については、OSHA1910.147、ANSI Z244-1、または適切な規格をご参照ください。)初期点検手順が首尾よく完了した後、これらの接続を行います。

以下のことをご確認ください:

- 防護する機械、その制御回路、またはアクチュエータから電源が遮断されている(または通電できない)
- この時点では、機械制御回路またはインターフェイス・モジュールは、OSSD出力に接続されていない(最終的な接続は後で行います)
- セクション3.3.2に従って、EDMが「モニタリングなし」に設定されている

#### 3.4.1 初期のパワーアップと光学的アライメント

1. 加工物や防護する機械など、**ライトスクリーンの周辺に光沢面がないか**を調べます。光沢面によってビームが人の周囲を回り込むことがあるため、人の検出が妨げられ、機械が停止しなくなることがあります。セクション3.1.6をご参照ください。

反射面を移動、塗装や覆いを施す、あるいは表面を荒くすることで**反射を防いでください**。反射の問題が解消されたかどうかは、ステップ5で明らかになります。

2. EZスクリーン・システムとガードする機械から電源が遮断され、OSSDセーフティ出力が接続されていないことをご確認ください。検出エリアから障害物をすべて取り除きます。

防護する機械への電源はOFFのまま、投光器と受光器ケー

ブルの電源とアースを接続し(Fig. 3-17~3-20参照)、EZスクリーン・システムにのみ電源を投入してください。

**投光器と受光器の両方に電源が供給されていることをご確認ください。**投受光器両方の少なくとも1つの表示が点灯し、スタートアップシーケンスが開始されます。

3. 投光器と受光器の両方のシステム・ステータス表示、および受光器のゾーン表示を見て、ライトスクリーンのアライメントの状態を確認します:

- **ロックアウト状態**(投受光器) — システム・ステータス表示が赤色に点滅し、受光器ゾーン表示とリセット表示が消灯。自己診断情報については、セクション5をご参照ください。
- **正常な運転モード**(投光器) — システム・ステータス表示が緑色に点灯。
- **テストモード**(5ピンの投光器のみ) — システム・ステータス表示が緑色に点滅(テスト入力オープン、Fig. 3-17とセクション5.2参照)。
- **ラッチ状態**(受光器)、すべての光軸が入光状態 — ゾーン表示は緑で点灯。受光器がラッチ出力に設定されている場合、すべての光軸が入光状態でマニュアルリセットされた後でのみ出力がONになります(セクション1.4.7)。リセットルーチンを実行しても入光(RUN)状態にならない場合、ステップ4で説明したアライメントを実施し最適化してください。入光(RUN)状態にならない場合、以下の「遮光状態」をご参照ください。
- **入光(RUN)状態**(受光器) — システム・ステータス表示は緑に点灯(レデュースト・レゾリューション選択時は点滅)、リセット表示は黄色く点灯。すべてのゾーン表示は緑で点灯。

**アライメントを最適化してエクセスゲインを最大にするには**、センサの取り付けねじ(4つ)を少し緩め、片方のセンサを左右に回転させて、ステータス表示が赤く点灯する位置(遮光状態)に印をつけます。もう片方のセンサも同様に繰り返してください(Fig. 3-11参照)。各センサをそれら2つの位置の間とし、エンドキャップのねじを固定してください。ねじを締めつけるとき投受光器が動かないようご注意ください。センサのレンズは、お互いにまっすぐ向かい合います。光学的アライメントが最適になったら、システム設定(セクション3.4.2)を行ってください。

- **遮光状態**(受光器)は、システム・ステータス表示の赤い点灯、黄色のリセット表示の点灯、遮光位置を表すためにゾーン表示が1つ以上赤く点灯、および遮光された光軸数を表示することで示されます。ステップ4を実行してください。

**NOTE:** 光軸1が遮光されると、ゾーン表示1が赤色点灯し、他のすべての表示が消灯します。光軸1は、同期信号を提供します。

**NOTE:** テスト入力オープンの場合、3桁の診断表示はシステム中の光軸数(-1)を表示し、全ゾーン表示が赤く点灯します。

## 4. 光学的アライメント

注意：EZスクリーン・システムのアライメントが完了し、受光器のOSSD出力がONすることによって、人がどのような危険にもさらされないことをご確かください。

セクション3.2のセンサの設置を確認してください。

アライメントが最適か確認してください(電源を投入して回転)

- a. 投光器が互いに真正面に向かい合っているか確認します。直定規(例えば、レベル)はセンサが向かい合っているかを確認できます(Fig. 3-11)。センサの前面は、光軸に対して垂直な方向でなければなりません。

NOTE: 電源投入時、全表示がテストされ(点滅)、次にスキャンコードが表示されます。

- b. チャンネル1の光軸が合っていない場合、ステータスとゾーン1表示赤く点灯し、診断表示に"CH1"と表示されます。ゾーン表示2~8は消灯です。

- c. 緑のステータス表示と黄色いリセット表示が点灯する場合、ステップ「d」へ進んでください。そうならない場合、緑のステータス表示が点灯するまでセンサを左右に回転させてください(片方ずつ)。センサが回転してアライメントから外れると、赤いステータス表示が点灯します。より多くの光軸が入光状態のとき、ゾーン表示は赤から緑になり光軸数の表示は減少します。

NOTE: 投光器のテスト入力がオープンの場合、3桁の診断表示はシステム中の光軸数(-1)を表示し、全ゾーン表示は赤く点灯します(10光軸システムの場合は、ゾーン1表示は緑)。

- d. アライメントを最適化するには、センサを左右に回転して、赤いステータス表示が点灯する位置に印をつけます。各センサをそれら2つの位置の間とし、エンドキャップのねじを固定してください。ねじを締めつけるとき投光器が動かないようご注意ください。

アライメントが難しい場合は、**LAT-1-SSレーザー・アライメント・ツール**を使用し、センサの光軸に沿ったビームの赤いドットでアライメントを確認することができます(Fig. 3-13参照)。

- e. 赤いステータス表示が点滅し始めた場合、システムはロックアウト状態になったことを示します。詳細については、セクション5.1.1をご参照ください。

## ミラーを使用する場合の光学的アライメント手順

EZスクリーンのセンサは、1面以上をガードする目的で、1つ以上のコーナーミラーと組み合わせて使用できます。MSMと…SSM…背面ガラスミラーは、85%の効率性を持ちます。従って、ミラーを使用する場合は、余裕度と検出距離が低下します;セクション3.1.7をご参照ください。

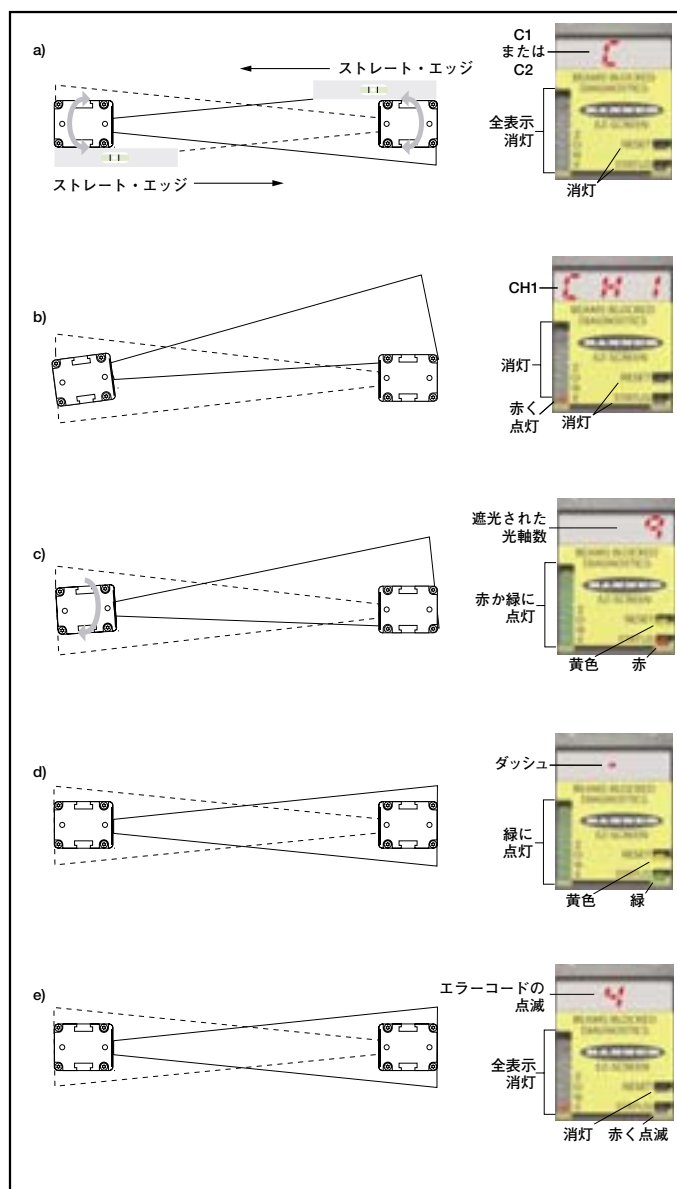


Fig.3-11 最適な光学的アライメント

- 投光器、受光器、およびすべてのミラーが、同じ高さで垂直であること
- 検出エリアの中央とミラーの中心が、平らなフロアなどの共通の基準点からのほぼ同じ高さであること。ビームがミラーの上や下を通過しないように、検出エリア上下のミラーの長さが同じになるようにしてください。

どのような調整の場合でも、1つの項目だけをを1人のひとで調整するようにしてください。

NOTE: LAT-1-SSレーザー・アライメント・ツールは、光軸に沿ったビームの赤いドットが見えるのでとても便利です。詳細については、Fig.3-13とアプリケーション・ノートSA104(P/N57477)をご参照ください。

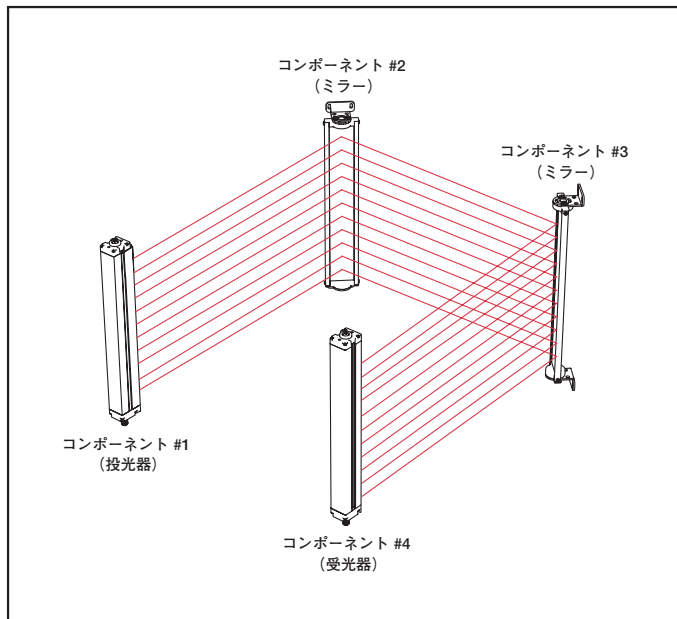


Fig.3-12 コーナーミラーのアライメント

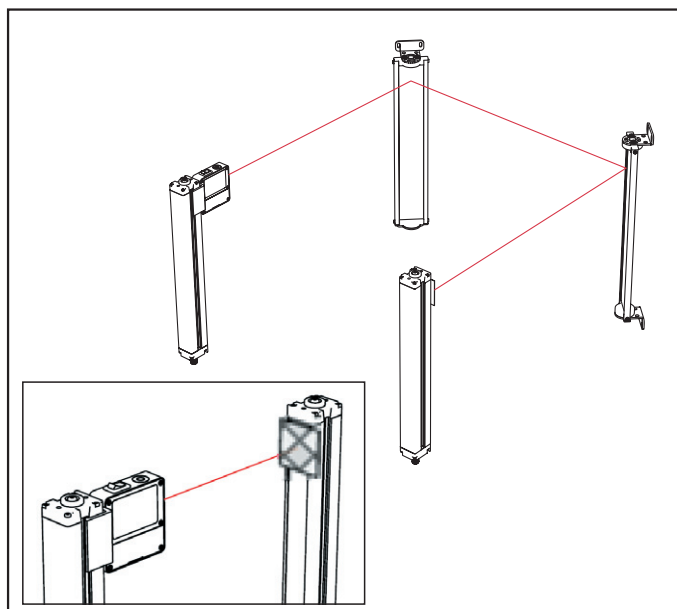


Fig.3-13 LAT-1を使用する光学的アライメント

**3.4.2 レデュースト・レゾリューション(フローティング・ブランキング)の設定**

レデュースト・レゾリューションは、定まった最大サイズの物体が、OSSD出力をOFFさせることなく検出エリアの遮光を許可する機能です。レデュースト・レゾリューションは、必要となきのみ使用してください。レデュースト・レゾリューションのアプリケーションでは、検出面通過深度(Dpf)が大きくなるため安全距離が増加します。どちらの場合もセクション3.1.1を参照し、安全距離を決定してください。

2光軸縮小分解能を有効にすると、停止状態を引き起こすことなく、**連続するすべての2光軸**(同期光軸を除く)を遮光することができます。このため、複数の「穴」が形成され、14mm システムでは30mm のオブジェクトが「検出」され、8.5mm のオブジェクトが無視されます。同様に、30mm システムでは60mm のオブジェクトが「検出」され、17mm のオブジェクトが無視されます。DIPスイッチの設定については、Fig. 4-1 をご参照ください。

タイプ	レデュースト・レゾリューション	検出されないオブジェクトの最大サイズ	最小検出体
最小検出体14mm	OFF	—	14 mm
	ON(2光軸)	8.5 mm	30 mm
最小検出体30mm	OFF	—	30 mm
	ON(2光軸)	17 mm	60 mm



**警告...**

**レデュースト・レゾリューションとフィックスド・ブランキングの使用**

レデュースト・レゾリューションとフィックスド・ブランキングは必要な場合のみ使用してください。検出エリアにできたような空間も、何かで完全に塞ぐ、または大きな分解能を考慮して安全距離を増加してください(セクション3.1.1参照)。

**3.4.3 フィックス・ブランキング**

EZスクリーンの投受光器ペア内の1つまたは複数のエリアを遮ることができます。遮られる2つのエリア間の最小光軸数は1です。同期光軸以外のすべての光軸を遮ることができます。OSSDをONの状態に留めるには、フィックスド・ブランキングエリアの全光軸が常に遮光状態でなければなりません(フィックスド・ブランキングのプログラミングモードが終了した後)。

**フィックスド・ブランキングのプログラミング手順**

- 通常オペレーションまたは電源OFF状態から、第2および第3のDIPスイッチ(第1のRRおよびTL)の両方を左に(TおよびR位置)に移動します。Fig. 3-14 をご参照ください。
- 第4および第5のDIPスイッチ(第2のRRおよびTL)の両方を右に(LおよびOFF位置)に移動します。
- 受光器がロックアウト状態であるか、電源がまだOFFの状態であるはずです。
- 電源が**OFF**の場合：電源を投入します。  
**ロックアウト状態の場合**：有効なリセット手順を実行します(リセットスイッチを0.25 ~ 2秒間クローズした後でオープンします)。
- フィックスド・ブランキングの設定は、以下によって示されます。
  - 表示が、「PFA」と遮光された光軸数との間で切り替わります(すべての光軸が入光状態であれば、「0」)。(PFA = フィックスド・ブランキングのプログラミングがアクティブ)
  - ゾーン表示がアクティブ
  - 黄色のリセット表示が消灯
  - ステータス表示が赤色点灯
- 遮るオブジェクトを位置決めします。
- 光軸が遮光されると、7セグメントの表示が「PFA」と遮光された光軸数との間で切り替わります。ゾーン表示はアクティブのまま、遮光された光軸の位置を示します。

8. DIPスイッチを通常オペレーション用に設定するだけで、遮られた光軸をティーチングできます (Fig. 4-1参照)。遮るオブジェクトのみ検出エリアを遮っていることを確認してください。ティーチング後にオブジェクトを移動するか取り除くと、ロックアウト状態が生じます。
9. 受光器が以下を示します。
  - 表示：PFCが点灯 (PFC = フィックスド・ブランキングのプログラミングが完了)
  - ゾーン表示が、プログラミングされたフィックスド・ブランキングエリアの付近で点滅
  - リセット表示が1回黄色点滅
  - ステータス表示が1回赤色点滅
10. 有効なリセット手順 (ステップ4参照) を実行するか、電源を切った後で再び投入します。
11. フィックスド・ブランキングを無効にするには、これと同じ手順を実行します。ただし、ステップ6で、遮らないオブジェクトをすべて取り除きます。

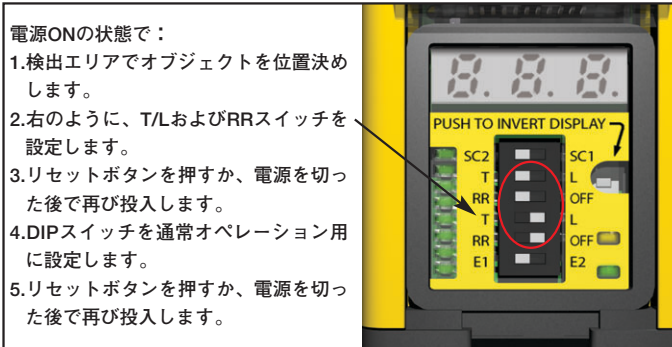


Fig.3-14 フィックスド・ブランキングをプログラミングするためのDIPスイッチ設定

### 3.4.4 トリップテスト

光学的アライメントを最適化し、フィックス・ブランキングとレデュースト・レゾリューションを設定した後 (適切であるなら)、トリップテストを実行してシステムの検出能力を確認してください。また、このテストでは、センサの方向が適切か (セクション3.1.5)、相互干渉がないか (セクション3.1.6)、およびレデュースト・レゾリューションを使用するアプリケーションでは予想された分解能であるかを確認します (セクション3.4.2)。設置状況がトリップテストで合格したら、セーフティ出力を接続し、試運転試験を実施します (初期設置時のみ)。

トリップテストのための適切なテストピース		
レデュースト・レゾリューション	最小検出体 14mmのモデル	最小検出体 30mmのモデル
OFF	φ 14mm STP-13	φ 30mm STP-14
ON (2光軸)	φ 30mm STP-14	φ 60mm STP-15

**カスケードシステム:** カスケードシステムをテストするには、各ライトスクリーンを個別にテストし、カスケード内の第1受光器上のステータス表示をモニタする必要があります。

1. 受光器に付属の適切なテストピースを選択してください (上表参照)。
2. 緑のステータス表示が点灯 (レデュースト・レゾリューション選択時は点滅)、すべてのゾーン表示が緑、および黄色のリセット表示が点灯して、システムがRUNモードであることを確認してください。ラッチモードでは、マニュアルリセットが必要です (セクション4.2、4.3参照)。
3. 指定されたテストピースを検出エリアの3ヶ所に通します：投光器のそば、受光器のそば、および投受光器の中央 (Fig.3-14)。
4. 各経路でテストピースが検出エリアを遮っている間、少なくとも1つのゾーン表示が赤く点灯しなければなりません。赤いゾーン表示は、検出エリア内のテストピースの位置によって変化しなければなりません。
  - **トリップ出力動作:** テストピースが検出エリア内にあるときは、常に赤いステータス表示が点灯します。そうならない場合、トリップテストに不合格したことになります。
  - **ラッチ出力動作:** ステータス表示は赤く点灯したままになります。黄色のリセット表示は、点灯を保持します。テストピースが検出エリアを遮っているときにリセット表示が点滅し始めた場合、設置状況はトリップテストに不合格となったことを示します。

すべてのゾーン表示が緑になるか、または検出エリア内にあるテストピースの位置に追従しない場合、設置状況はトリップテストに不合格となったことを示します。センサの向きが適切か、反射面がないか、およびブランキングの使用で防護されない部分がないかチェックしてください。原因が分かり対策が終わるまで次のステップへは行かないでください。

トリップ出力動作では、テストピースが検出エリアから取り除かれたときステータス表示は緑に変わります (レデュースト・レゾリューション選択時は点滅)。ラッチ出力動作では、マニュアルリセットが実行されるまで (黄色いリセット表示が点滅)、ステータス表示は赤のままです。

**アプリケーションでミラーを使用する場合:** 検出経路の各支柱間の検出エリアをテストしてください (例えば、投光器からミラー、ミラーと受光器間、Fig.3-15をご参照ください)。

トリップテストで、EZスクリーン・システムがすべての3つのチェックに合格したら、セクション3.5に進んでください。

**警告...トリップテストで問題が発生した場合**

EZスクリーン・システムが、トリップテストで正常に動作しない場合、システムを使用しないでください。

このような場合は、人または物が検出エリアを遮ったときシステムが機械の危険な動作を停止できません。

**重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。**

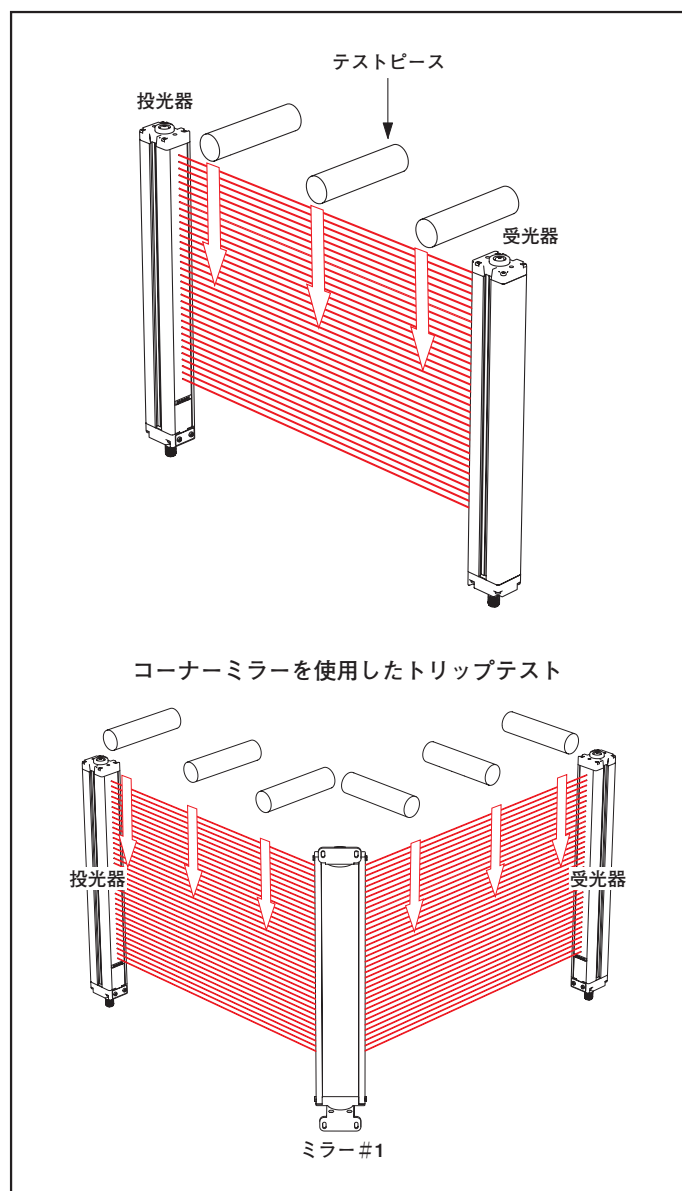


Fig.3-15 EZスクリーンのトリップテスト

### 3.5 防護する機械への電気接続(最終接続)

個々のアプリケーションの必要に応じて、セクション3.5.1～3.5.6の説明のように配線してください。

ロックアウト/タグアウト手順が必要な場合があります(危険なエネルギーの制御については、OSHA1910.147、ANSI Z244-1、または適切な規格をご参照ください。) NEC、NFPA79またはIEC60204-1などの関連電気標準と配線基準に従って、常にアースグラウンドに接続してください。セクション3.3の警告をご参照ください。

電源、および外部リセットスイッチは接続されているはずです。また、セクション3.4.3で説明したように、EZスクリーン・システムのアライメントが完了し、初期点検に合格していなければなりません。

以下の最終接続を行う必要があります：

- OSSD出力
- FSDの接続
- MPCE/EDM接続
- リモートテスト(オプション)



#### 警告...両方のOSSDの接続

機械の安全関連制御システムがMPCEへの回路を遮断して安全な状態になるように、**両方のOSSD (Output Signal Switching Device) 出力を機械制御回路に接続しなければなりません。**

同等以上の安全性を確保できない限り、セーフティ・ストップ・コマンドが消失するような、または安全機能を中断、無効化、または解除するような故障がありうる中間装置(たとえば、PLC、PES、PC)の接続は決して行わないでください。



#### 警告...OSSDインターフェイシング

適正な動作を保証するために、EZスクリーン・システムのOSSD出力を機械入力に接続するとき、システムのOSSD出力仕様と機械入力仕様を考慮する必要があります。

最大負荷抵抗値を超えず、OSSD仕様の残り電圧によってON状態にならないように機械制御回路を設計してください。

防護する機械にOSSD出力を正しく接続しない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。



**警告...感電事故**

配線や部品交換時は、常にEZスクリーン・システムと機械の電源を遮断してください。常に感電にはご注意ください。

**3.5.1 OSSD出力接続**

機械の安全関連制御システムがMPCEへの回路または電源を遮断して安全な状態になるように、両方のOSSD (Output Signal Switching Device) 出力を機械制御回路に接続してください。

一般にこれは、OSSDがOFFになるとき最終段開閉素子 (FSD:Final Switching Device) によって行われます。Fig.3-18をご参照ください。

OSSD出力を接続しEZスクリーン・システムを機械に接続する前に、セクション2.6の出力仕様と左の警告をご参照下さい。

**3.5.2 FSDの接続**

FSD (最終段開閉素子) にはさまざまな形態がありますが、最も一般的なのは強制ガイド式、機械的に結合したリレー、またはインターフェイス・モジュールです。接点同士を機械的に連動することにより、外部デバイスモニタリング (EDM: External Device Monitoring) 回路で装置の特定の故障をモニタできます。

アプリケーションによっては、FSDを使用することで、EZスクリーン・システムのOSSD出力とは異なる電圧と電流を簡単に制御できます。また、FSDを使用して複数のセーフティストップ回路を構成することで、他の多くの危険箇所を制御することもできます。

**セーフティストップ回路**

セーフティストップでは、MPCEの電源が遮断され動作が停止する結果となる安全防護プロセスにおいて、決められたとおりに動作を中断できます (ただし、このことで別の危険が生じないことが前提です)。一般にセーフティストップ回路は、強制ガイド式リレー、機械的に結合したリレーの少なくとも2つのノーマルオープン (N.O.) 接点で構成されます。これらの接点を (EDM: 外部デバイスモニタリングによって) モニタして特定の故障を検出し、安全機能が失われることを防止できます。このような回路は、セーフ・スイッチ・ポイントと呼ばれます。一般にセーフティストップ回路は、最低2つのN.O.接点の直列接続である1ch (シングルチャンネル) であるか、2つのN.O.接点の個別接続である2ch (デュアルチャンネル) のいずれかです。どちらの方法でも安全機能の基本は、二重化された接点を使用して単一の危険を制御することです (一方の接点をONにできない場合は、他方の接点によって危険が検出され次のサイクルの発生が防止されます)。Fig.3-18をご参照ください。

EZスクリーンを含む機械の安全関連制御システム以上の安全性を確保できない限り、安全機能を中断、無効化、または解除できないようにセーフティ・ストップ回路のインターフェイスを接続してください。

インターフェイス・モジュールからのノーマルオープンのセーフティ出力により、1ch制御または2ch制御で使用するセーフティストップ回路を形成する、二重化された接点の直列接続が可能になります。(Fig. 3-19、3-20参照。)

**デュアルチャンネル抑制**

2ch制御では、FSD接点より高性能にセーフ・スイッチ・ポイントを電氣的に拡張することができます。適正なモニタリング (すなわちEDM) では、この接続方法によってセーフティストップ回路とMPCEの間の制御配線に生じる特定の故障を検出できます。これらの故障には、1つのチャンネルから二次電源または電圧へのショートや、FSD出力の1つがスイッチング不能になることなどがあります。このような故障を検出して修正しない場合、二重性が失われ、安全性が完全に損なわれることがあります。

配線に故障が発生する可能性は、FSDセーフティストップ回路とMPCEとの物理的距離、あるいは相互配線の長さまたは経路が増えるにつれて高まります。また、FSDセーフティストップ回路とMPCEが異なるエンクロージャに設置されている場合にも高まります。このような理由から、FSDがMPCEと離れて配置されている場合は、必ずEDMを備えた2チャンネル制御を採用することを推奨します。

**シングルチャンネル抑制**

前述のように1ch制御では、直列接続のFSD接点を使用してセーフ・スイッチ・ポイントを形成します。機械の安全関連制御システムのこのポイント以降で、安全機能の損失につながる故障が発生することがあります (二次電源または電圧へのショートなど)。

このような理由から、FSDセーフティストップ回路とMPCEが同じ制御盤に隣接して取り付けられ、直接相互接続されている場合や、上述のような故障の可能性を排除できる場合のみ、1チャンネル制御のインターフェイスを使用することを推奨します。これ以外の場合は、2チャンネル制御を採用することを推奨します。

これらの故障の可能性を排除する方法は以下のとおりです (ただし、これらに限定されるわけではありません)：

- 相互接続制御配線同士を物理的に分離し、二次電源からも分離する。
- 相互接続制御配線を別々のダクト、配線経路、またはチャンネルに通す。
- すべての要素 (制御下にあるモジュール、スイッチ、および装置) を1つの制御盤に隣接して配置し、短い配線で直接接続する。
- 多芯ケーブルと複数の配線をストレインリリーフ・フィッティングに通して正しく設置する。(ストレインリリーフ・フィッティングを強く締めすぎると、この個所でショートすることがあります。)
- ポジティブモードで取り付けられた強制垂離型コンポーネントまたは直接駆動型コンポーネントを使用する。

### 3.5.3 機械一次制御要素とEDM入力

2つの機械一次制御要素 (MPCE1とMPCE2) は、他の装置の状態に関係なく危険な機械の動作を即時停止できなければなりません。機械制御におけるこれらの2つのMPCEは同じものである必要はありませんが、機械の停止時間 (安全距離の計算に使用するTs、セクション3.3.1参照) には遅い方を考慮に入れる必要があります。1つの一次制御要素しかない機械もあります。このような機械では、単一のMPCEの回路をもう1つ追加して二重化する必要があります。補足情報については、Fig. 3-19、3-20を参照するか、装置メーカーへお問い合わせください。

**外部デバイスモニタリング:** 各FSDとMPCEの1つのノーマルクローズの強制ガイド式モニタ接点をEDM入力に接続することを強く推奨します (Fig. 3-18、3-19、および3-20参照)。この接続を行うと、MPCEの適正な動作が保証されます。MPCE接点のモニタは、「信頼できる制御」を維持する方法の1つです。

#### 外部デバイスモニタリングの配線

まだ接続していないのであれば、再度、モニタリング回路に示すように各FSDとMPCEの1つのノーマルクローズの強制ガイド式モニタ接点をEDM入力に接続することを強く推奨します (Fig. 3-18、3-19、および3-20参照)。これが完了すると、FSDとMPCEの適正な動作が確認されます。MPCE接点のモニタは、「信頼できる制御」を維持する方法の1つです (下記の外部デバイスモニタリングに関するNOTE参照)。

#### NOTE: 外部デバイスモニタリングと信頼できる制御

信頼できる制御 (OSHA 29CFR1910.217, ANSI B11, およびANSI/RIA R15.06) とCategory 3と4 (ISO13849-1) の要求事項では、単一故障が安全機能の消失に繋がらないこと、または通常あるいは即座の停止を防げないことを要求します。故障または異常は、次の安全要求のとき、あるいはその前に検出されなければなりません (例えば、1サイクルの始まりか終わり、または安全装置が作動するとき)。そして、機械制御の安全関連の機能は、即時に停止コマンドを発行しなければならないか、または故障か異常が直されるまで次のマシンサイクルか危険な状況を妨げなければなりません。ユーザーは、完全な情報のために関連規格を参照しなければなりません。

これらの要件を満たす一般的な方法は、セクション3.5.2の説明のように外部デバイスモニタリングに2チャンネル制御を使用し、各MPCEのノーマルクローズの強制ガイド式接点をセクション3.5.3とFig. 3-18、3-19に示されているように接続することです。

受光器のピン2と3は、外部デバイスモニタリング入力のための接続を提供します。EDMは以下3つの構成のいずれかで接続し、受光器のDIPスイッチEDM設定と一致しなければなりません (セクション4.2参照)。防護する機械のMPCEの電源ONと電源OFFをEZスクリーンのOSSD出力により直接制御するときに、1チャンネルEDMと2チャンネルEDMを使用します。

- **1チャンネルモニタリング**は、EZスクリーン・システムにより制御される各装置から強制ガイド (機械的に接続) されるノーマルクローズのモニタ接点の直列接続です。モニタ接点は、OSSD出力がONしてから (入光状態) 200ms以内にオープンとなり、OSSD出力がOFFしてから (遮光状態) 200ms以内にクローズとならなければならず、そうならない場合はロックアウトとなります (自己診断、セクション5.1参照)。1チャンネルEDMの接続については、Fig. 3-20をご参照ください。モニタ接点をDC+24VとEDM1 (ピン3) の間に接続してください。EDM2 (ピン2) はオープン (接続なし) のままにしておいてください。セクション4.2の指示に従って、DIPスイッチを「E1」に設定します。
- **2チャンネルモニタリング**は、EZスクリーン・システムにより制御される各装置から強制ガイド (機械的に接続) されるノーマルクローズのモニタ接点の個別接続です。モニタ接点は、対応するOSSD出力の状態が変化したとき (ONまたはOFFに変化したとき) 200ms以内に状態が変化しなければならず (どちらもオープンまたはクローズ)、そうならない場合はロックアウトとなります (自己診断、セクション5.1参照)。2チャンネルEDMの接続については、Fig.3-18または3-19をご参照ください。モニタ接点をDC+24VとEDM1 (ピン3) の間とDC+24VとEDM2 (ピン2) の間に接続してください。セクション4.2の指示に従って、DIPスイッチを「E2」に設定します。
- **モニタリングなし**。初期点検を実行するために、この設定を最初に使用します; セクション3.6をご参照ください。モニタなしを選択した場合、使用者は、外部装置に単一の故障が発生しても危険な状態にならないこと、および、このような場合に連続した機械サイクルが防止されることを確認しなければなりません (セクション1.3、「信頼できる制御」参照)。システムをモニタなしに設定するには、セクション4.2の指示に従ってDIPスイッチを「E2」に設定し、(付属のワイヤナットを使用し) EDM 1 (ピン3) とEDM 2 (ピン2) を接続してください。

### 3.5.4 リモートテスト入力 (オプション)

外部リモートテストスイッチを接続するために5ピンの投光器にはペアの接続 (TEST1とTEST2) が装備されています (通常はノーマルオープン接点でクローズにしておく)。スイッチをオープンすると、投光器が「オフになり」、擬似的に遮光状態になります; すべてのOSSD出力はOFFとなります。セクション2.6.2、3.3.1とFig.3-17をご参照ください。



#### 警告...EDMモニタリング

システムを「モニタリングなし」に設定する場合、それによって危険な状態が発生しないことを確実にすることが使用者の責任です。

### 3.6 システムオペレーションの準備

初期トリップテストの完了後、OSSDセーフティ出力とEDMを制御する機械に接続します。これにより、EZスクリーン・システムを防護する機械と組み合わせてテストする準備が整います。

防護する機械と組み合わせたEZスクリーン・システムを実際に使用する前に、防護する機械と組み合わせたシステムの動作を確認する必要があります。これをするためには、セクション6.2に説明される試運転試験手順を管理士が実行します。

### 3.7 投受光器の「入れ替え」とオプションの投光器配線

Fig. 3-16は、投受光器の置換(または「入れ替え」)を可能にするオプションの配線を示しています。つまり、どちらのQD接続でも投受光器を設置できることを示しています。

8ピンのQD投光器を配線するには、3つのコンダクタのみ使用します(茶 = DC +24V、青 = DC 0V、緑/黄 = GND)。他のワイヤを受光器のケーブルに並列接続(同じ色同士を接続)します。

これで、MACHINE-GUARD™、MINI-SCREEN®およびMICRO-SCREEN®の各セーフティ・ライトスクリーンの一般的な機能と同様に、投光器と受光器の位置を入れ替えることができるようになります。この配線オプションには、設置・配線・トラブルシューティング時にメリットがあります。

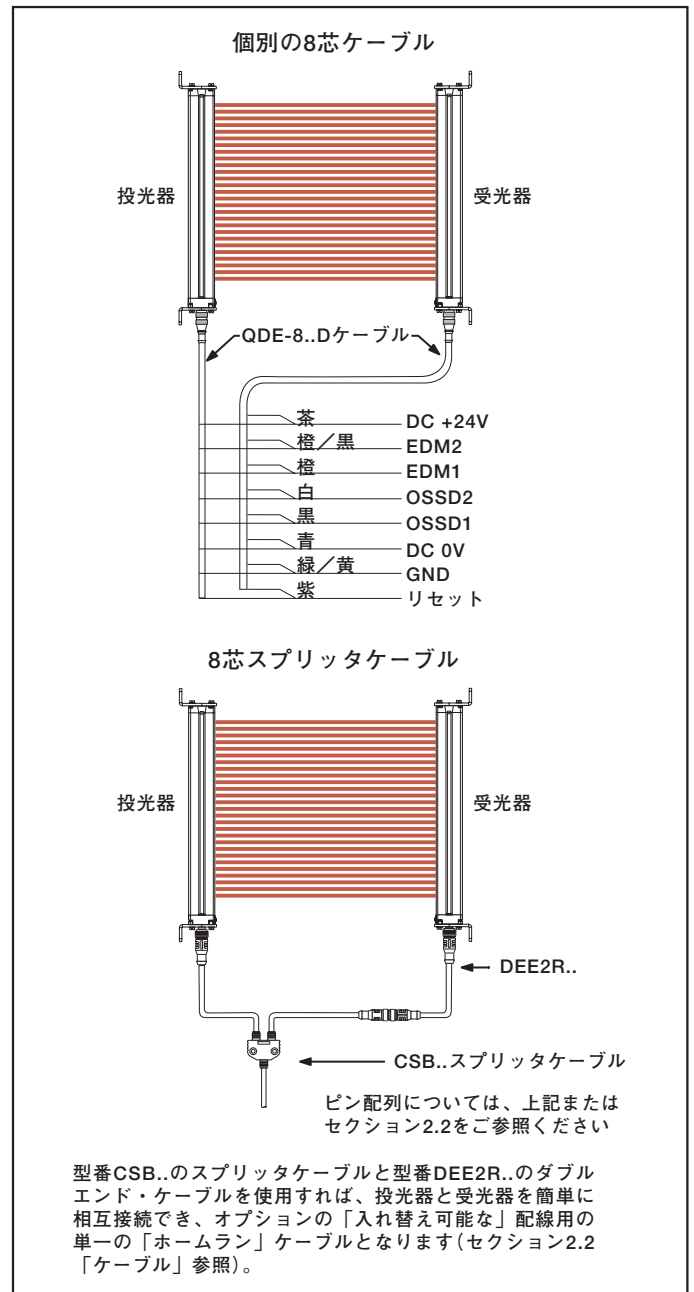


Fig3-16. 8ピンコネクタを使用した投受光器の簡単な相互接続(オプションの配線)

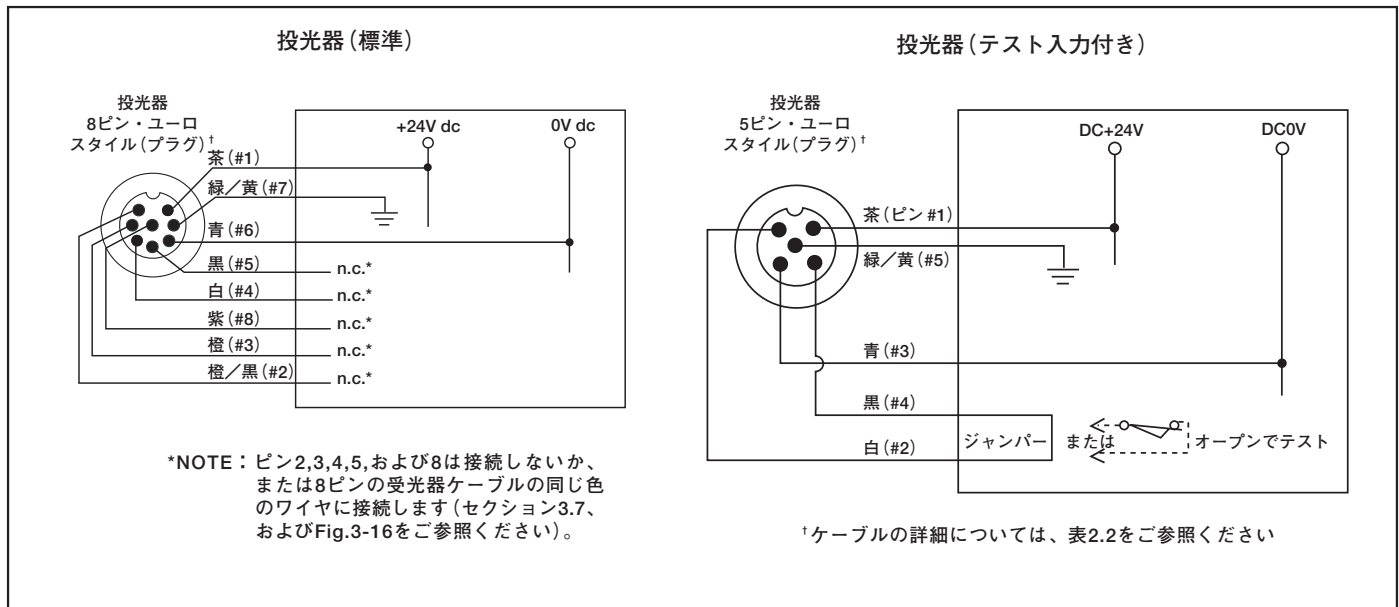


Fig.3-17 投光器；一般的な配線

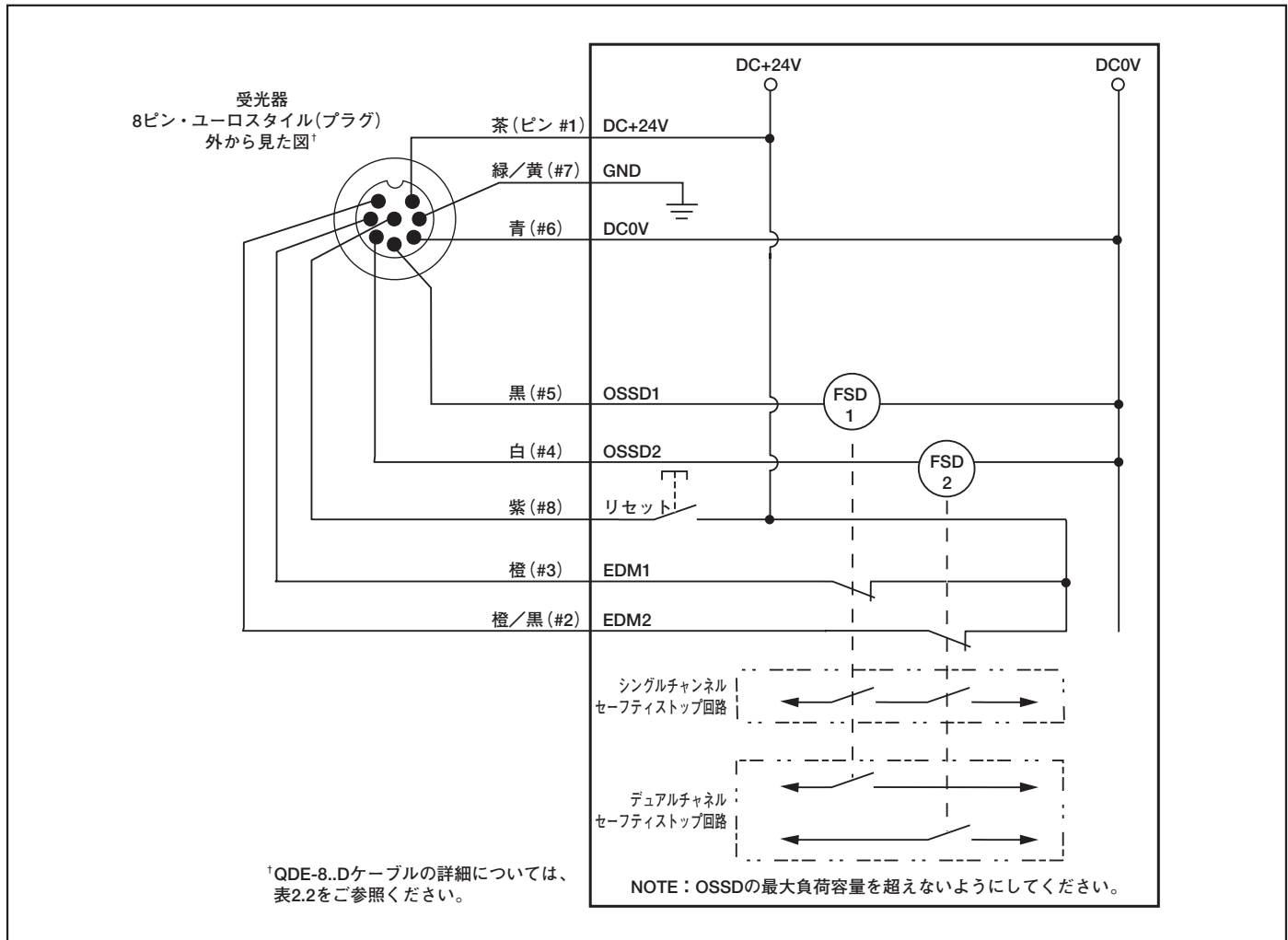


Fig.3-18 一般的な接続 — FSD(2ch EDM、マニュアルリセット)

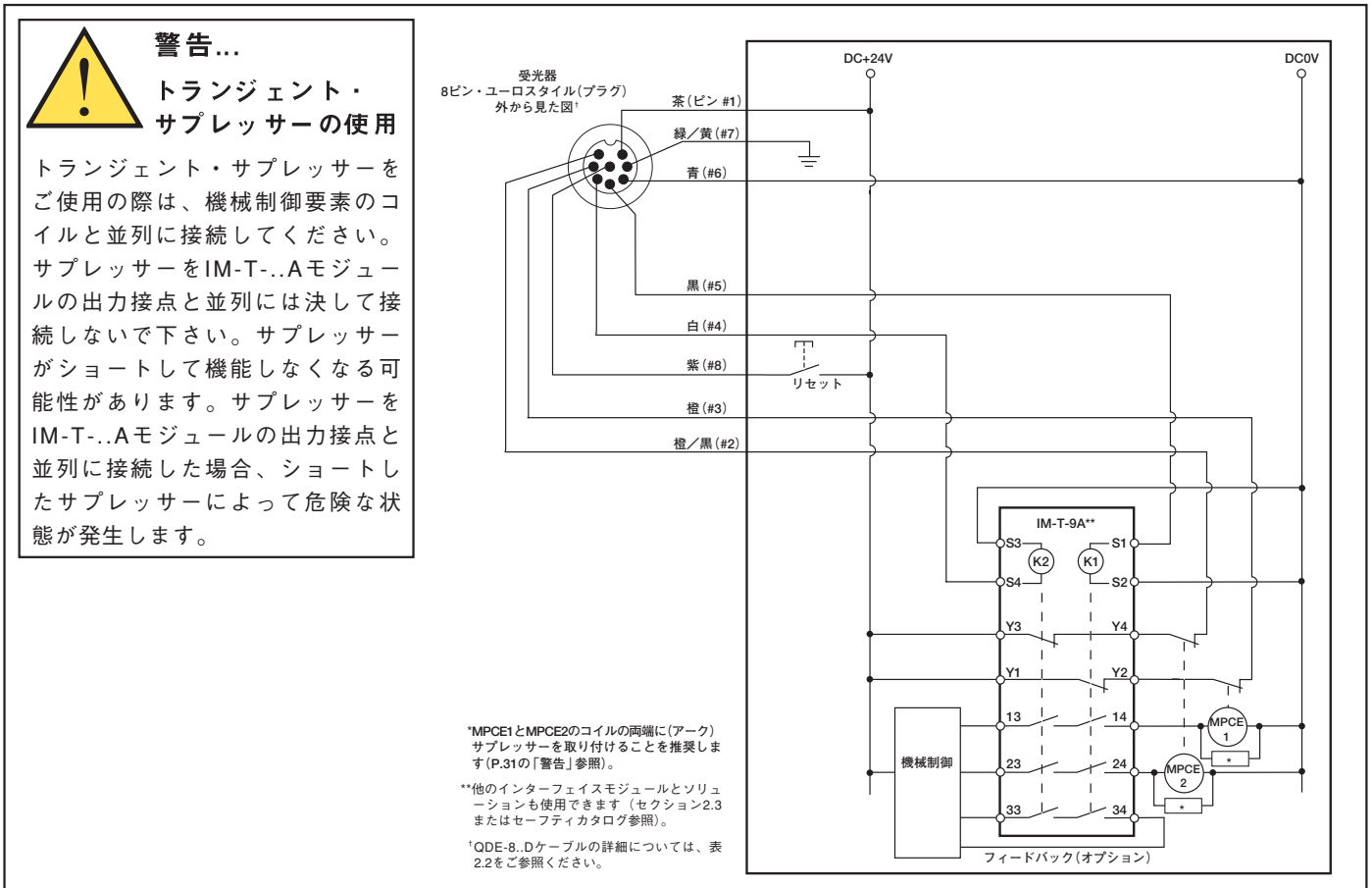


Fig.3-19 一般的な接続 — インターフェイス・モジュール(2チャンネルのEDM、マニュアルリセット)

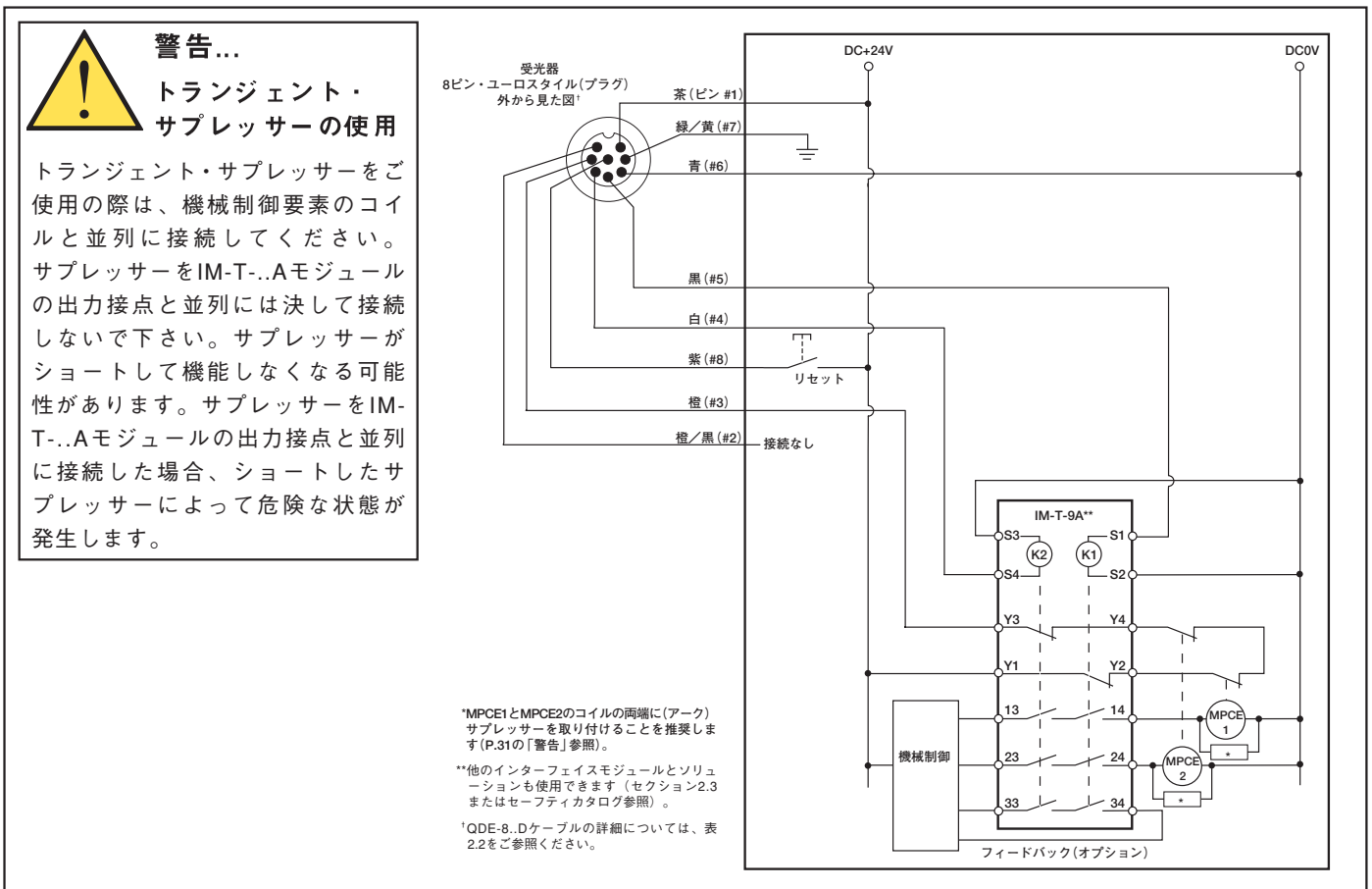


Fig.3-20 一般的な接続 — インターフェイス・モジュール(1ch EDM、マニュアルリセット)

## 4. システムオペレーション

## 4.1 セキュリティ・プロトコル

EZスクリーン・システムの設置、保守、および操作の手順の一部は、担当者または管理士が行わなければなりません。

担当者とは、適切なトレーニングを受け、指定されたシステム・リセットと点検手順をEZスクリーン・システムに対して実行する資格を有することを雇用者が文書で指定および指名した者です。担当者には以下の権限があります：

- マニュアルリセットの実行とリセットキーの所持（セクション4.3参照）
- 日常点検手順の実行（セクション6参照）

管理士とは、専門的訓練の公認学位または終了証明書を有するか、豊富な知識、訓練、および経験を積み、EZスクリーン・システムの設置と防護する機械との連結に関する問題を解決できる者です。管理士は、担当者の上記の権限すべてに加えて、以下の権限もあります：

- EZスクリーン・システムの設置
- すべての点検手順の実行（セクション6参照）
- 内部設定の変更
- ロックアウト状態のシステム・リセット

## 4.2 システム設定

前もって設定されていない場合、各センサのアクセス・カバーの後ろ構成パネルで設定します。アクセス・カバーは、工場出荷時に取り付けられた付属のセキュリティ用六角レンチでセキュリティ・プレートを取り外すことで開けられます。設定変更後、セキュリティ・プレートを取り付けることを推奨します。Fig. 4-1をご参照ください。

CPUを二重化しているため、受光器にはDIPスイッチが2セットあり（バンクA、バンクB）、両方を同じ内容に設定します（セクション4.2参照）。両方の設定が一致していないと、電源投入後ロックアウトの状態になります。DIPスイッチの設定を変更する際は、必ず受光器の電源をOFFにしてください。そうしない場合、ロックアウトとなります。

構成を確認/設定した後は、IP定格を維持するためにアクセスポートカバーを完全に取り付ける必要があります。

周波数切り替え以外のすべての設定は、システムの電源遮断時に行ってください。

**NOTE:** システムが動作するには、対応するDIPスイッチ対の設定を同じにしなければなりません。

スキャンコード。スキャンコードは、複数の投光器と受光器のペアを近くで動作させることを可能にするために使用されます（セクション3.1.8、1.4.5参照）。構成パネル上のスイッチを使用し、スキャンコードを1か2に設定することができます。各投光器のスキャンコードは、対応する受光器と同じにしてください。スキャンコード設定は、ロックアウトを引き起こさずにRUNモードで変更することができます。

トリップまたはラッチ出力は、受光器構成ポートの2つのDIPスイッチで選択します；Fig. 4-1をご参照ください。両方のスイッチを同じ設定にしてください。異なる設定にした場合、エラーコードが表示されます。

スイッチをトリップ出力モード(T)に設定すると、自動的にリセットします。スイッチをラッチ出力モード(L)に設定すると、手動リセットが必要になります。

外部デバイスモニタリング(EDM)：EDMモードは、受光器構成ポートのDIPスイッチで選択します；Fig. 4-1をご参照ください。1チャンネルモニタリングの場合、EDM DIPスイッチを"E1"に設定します。2チャンネルモニタリングまたはモニタリングなしの場合、EDM DIPスイッチを"E2"に設定します。詳細については、セクション3.5.3をご参照ください。

レデュースト・レゾリューション：2光軸レデュースト・レゾリューションの場合、両方のEDM DIPスイッチを"RR"と記載された方に設定します。

**NOTE:** レデュースト・レゾリューションをイネーブルにすると、最小安全距離に影響します。セクション3.1.1をご参照ください。



Fig.4-1 EZスクリーンの設定スイッチ(受光器)

## 構成パネルへのアクセス

DIPスイッチ設定のためにアクセス・カバーを開けるには：

1. 付属のレンチを使用し、セキュリティ・プレートを取り外してください。
2. 小さなマイナスドライバーかセキュリティ・プレート・ツールを使用し、45°の角度でアクセス・カバーのプラスチックのタブを内側へ押してください。
3. アクセス・カバーが開くまで、ドライバーを傾斜方向に回転させます。
4. アクセス・カバーを閉じるには、単にカバーを押し込むだけです(カチッと合います)。アクセス・カバーは取り外せるように設計されていますので、外れてしまった場合は、ヒンジに押し込み閉めるだけです。
5. 必要なら、付属のツールでセキュリティ・プレートを付属の改竄防止用ネジで置き換えてください。

センサの保護構造IP65を維持するために、カバーをきちんと閉めることが重要です。アクセス・カバーを紛失したり破損した場合は、別途ご注文頂きます(セクション2.4「交換用部品」参照)。

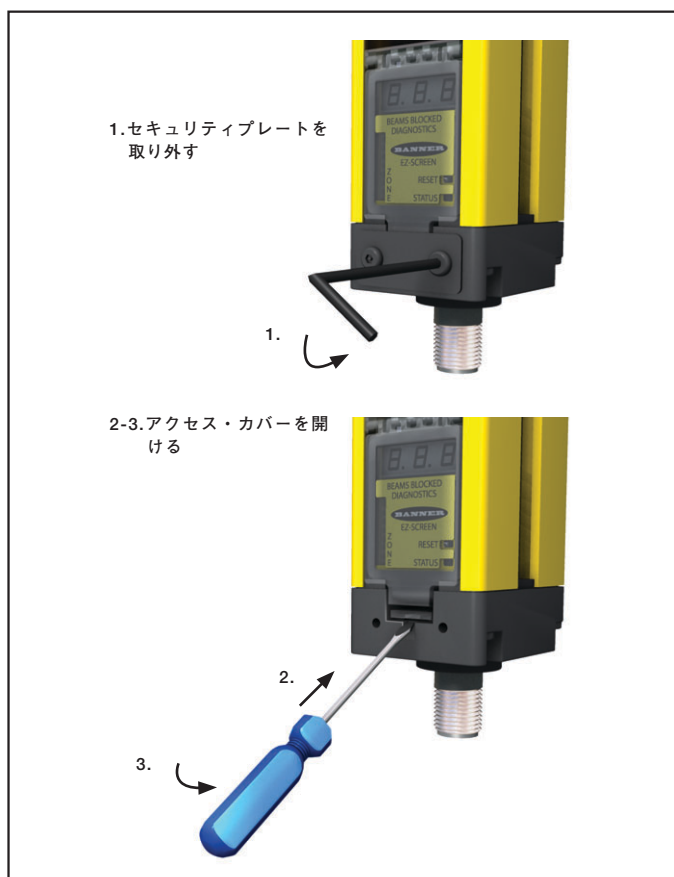


Fig.4-2 設定スイッチへのアクセス

## 4.3 リセット手順

## システムのリセット

システム・リセットは、外部のリセットスイッチで行われます。このスイッチは、防護区域外で、防護区域内から手が届かない位置になければなりません(セクション3.1.3参照)。スイッチの設置場所から防護区域全体が見渡せるようにしてください。スイッチの設置場所から見渡せない危険区域がある場合、追加の安全防護手段を備えなければなりません。スイッチの誤った操作や許可されていない操作を防止する必要があります(例えば、リングやガードを使用)。

監督者がリセットスイッチを管理する必要がある場合、キースイッチを使用することができます。その場合、キーは担当者または管理士が保管するようにしてください。キースイッチを使用する場合、キーがスイッチから外されることがあるため、個人による一定レベルの管理が必要です。この方法によって、キーを個人が管理している場合にリセットを防止することができますが、過失によるリセットまたは許可されていないリセットを防止するには不十分です。別の人物がスペアキーを所有している場合や別の作業員が安全防護区域に黙って入る場合、危険な状況が発生することがあります。

## 4.3.1 受光器リセット

EZスクリーン受光器には、システムを手動でリセットできるシステム・リセット入力(ピン8;紫のワイヤ)が備わっています。

EZスクリーン・システムは、停止信号の後でラッチ状態と復帰動作をクリアするためのマニュアルリセットを要求されます。内部ロックアウト状態の場合も、不具合を修正し入力が正しく動作するようになった後でシステムをRUNモードに戻すためにマニュアルリセットが必要です。

以下の状況で受光器のマニュアルリセットが必要です：

- トリップ出力動作 — システムロックアウト後のみ(原因についてはセクション5を参照)
- ラッチ出力動作 — 電源投入時、ラッチ状態が発生した後、およびシステムロックアウトの後。

## リセットルーチン

受光器をリセットするには、リセットスイッチを0.25～2秒間クローズした後でオープンにします。(セクション2に挙げたリセットスイッチMGA-KS0-1を使用する場合、キーを時計回りに1/4回してスイッチをクローズし、キーを反時計回りに元の位置まで回してスイッチをオープンします。)

NOTE：リセットスイッチを長くクローズしたままにすると、リセット要求が無視されます；リセットスイッチは少なくとも0.25秒間クローズする必要がありますが、2秒を超えないようにしてください。

## 4.3.2 投光器リセット

投光器のリセットが必要になった場合は、電源を切った後で電源を再投入します。投光器のリセットが必要になるのは、ロックアウトが発生した場合だけです。

4.4 ステータス表示

投光器のフロントパネルに見やすいステータス表示が各種装備されています (Fig. 1-3とセクション3.4.1のステップ3および4参照、カスケードモデルではセクション7.6参照)。

投光器：

赤と緑の2色ステータス表示は、電源が投入されているか、投光器がRUNモードであるか、オプションのテストモードであるか、またはロックアウト状態のいずれであるかを表示します。投光器がロックアウトモードである場合、7セグメントの診断表示に特定のエラーコードが表示されます；また表示は、電源投入または設定変更後、しばらくスキャンコードを表示します。

受光器：

赤と緑の2色ゾーン表示は、検出エリアの各部のアライメントが正しく入光状態であるか、または、遮光されているか/アライメントが正しくないかを表示します。黄色のリセット表示は、システムがRUNモードであるか、またはリセットの待機状態であるかを表示します。どの長さのモデルも8個のゾーン表示があり、各表示は、全長の約1/8の遮光/入光の状態を表示します。

赤と緑の2色ステータス表示は、OSSD出力のON (緑)/OFF (赤)、またはシステムがロックアウト状態であること (赤色点滅) を表示します。3桁の7セグメント診断表示は、受光器のトリップ (-) またはラッチ (L) 出力設定と、受光器がロックアウト状態になったときの特定のエラーコードを表示します。また7セグメント表示は、電源投入または設定変更後、しばらくスキャンコードを表示します。

オペレーティング・ステータス	必要なイベント	ステータス表示	診断表示
パワーアップ	電源投入	赤く点滅	スキャンコードが交互に3回点滅 と または と
RUNモード	内部テストに合格	緑	ダッシュ
テストモード	テストスイッチをオープン	緑色に点滅	ダッシュ
ロックアウト	内部/外部異常	赤く点滅	エラーコードを表示 (セクション5.1参照)

Fig.4-3 投光器ステータス表示の動作

運転モード	必要なイベント	リセット表示	ステータス表示	ゾーン表示	診断表示	OSSD出力
パワーアップ	電源投入	消灯	赤く点滅	すべて赤く点滅	スキャンコードが交互に3回点滅 と または と	OFF
アライメントモード - 光軸1遮光	内部テストに合格	消灯	消灯	ゾーン1赤* その他消灯		OFF
アライメントモード - 光軸1入光	光軸1が入光	点灯	赤	ゾーン1緑 その他赤または緑	遮光された合計光軸数	OFF
RUNモード - 入光	全光軸入光	点灯	緑	すべて緑に点灯	消灯  消灯	ON
RUNモード - 遮光	光軸遮光	点灯	赤	赤または緑*	遮光された合計光軸数	OFF
ノイズ検出 - リセット・インターフェイス					点滅  前の表示を保持 前の表示を保持	
ノイズ検出 - EDMインターフェイス					前の表示を保持 前の表示を保持 点滅	
ロックアウト	内部/外部異常	消灯	赤く点滅	全表示消灯	エラーコードを表示 (セクション5.1参照)	OFF

Fig.4-4 受光器ステータス表示の動作 (トリップ出力設定)

NOTE: 光軸1がすべての光軸のための同期信号を兼ねるので、光軸1が遮光されるとゾーン表示2~8は消灯します。



運転モード	必要なイベント	リセット表示	ステータス表示	ゾーン表示	診断表示			OSSD出力
パワーアップ	電源投入	消灯	赤く点滅	すべて赤く点滅	スキャンコードが交互に3回点滅 			OFF
アライメントモード - 光軸1遮光	内部テストに合格	消灯	消灯	ゾーン1赤* その他消灯				OFF
アライメントモード - 光軸1入光	光軸1が入光	点灯	赤	光軸1緑 その他赤または緑	遮光された合計光軸数			OFF
アライメントモード - 全光軸入光	全光軸入光	2連続点滅	赤	すべて緑に点灯	消灯	消灯	消灯	OFF
RUNモード - 入光	リセットを実行	点灯	緑	すべて緑に点灯	消灯		消灯	ON
ラッチ - 遮光 光軸1遮光	光軸1が遮光	点灯	赤	赤または緑*				OFF
ラッチ - 遮光 光軸1入光	1光軸以上遮光	点灯	赤	赤または緑*	遮光された合計光軸数			OFF
ラッチ - 入光	全光軸入光	点滅	赤	すべて緑に点灯	消灯		消灯	OFF
ノイズ検出 - リセット・ インターフェイス					点滅 	前の表示を保持	前の表示を保持	
ノイズ検出 - EDMインター フェイス					前の表示を保持	前の表示を保持	点滅 	
ロックアウト	内部/外部異常	消灯	赤く点滅	消灯	エラーコードを表示 (セクション5.1参照)			OFF

Fig.4-5 受光器ステータス表示の動作(ラッチ出力設定)

NOTE: 光軸1がすべての光軸のための同期信号を兼ねるので、光軸1が遮光されるとゾーン表示2~8は消灯します。

### 反転表示

一部のアプリケーションでは、投受光器を上下逆に取り付けた方が良いことがあります(ステータス表示の端部が「上」になるように)。これによりステータス表示のモニタリング時に問題が発生することがあるため、EZスクリーンの投受光器では、7セグメントの表示文字を反転できるようになっています。アクセス・カバーの下のDIPスイッチの隣にある反転表示押しボタンを1回押すだけで(100ms以上)、表示文字を現在の位置から反転することができます。Fig. 4-6をご参照ください。

投受光器それぞれの金具類に、この反転用のアクセス・カバーと表示ラベルが含まれています(セクション2.4「交換用部品」も参照)。反転表示ラベルは、既存の表示ラベルの上に貼ってください。標準のアクセス・カバーを付属の反転ラベル付きカバーに取り替えるには、ネジ留めのセキュリティプレートを取り外し、標準のアクセス・カバーをゆっくりと引き出し、ラベル付きカバーを所定の位置に嵌めてください。

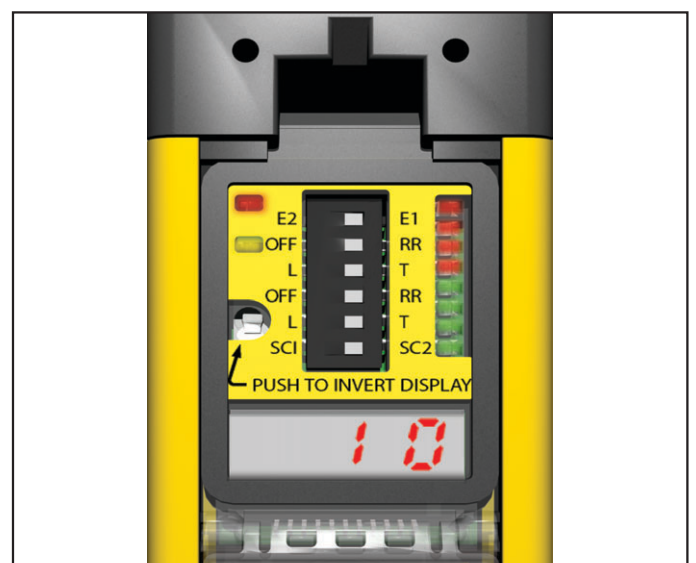


Fig.4-6. 番号10を示す反転表示

## 4.5 通常の実操作

## システム・パワーアップ

システムは、トリップ/ラッチ出力の設定に応じて2つの方法のいずれかで電源投入されます。トリップ出力に設定されている場合、システムは電源投入後自動的にリセットされます；ラッチ出力に設定されている場合、電源投入とセンサアライメントの後にマニュアルリセットが必要になります。

**トリップ出力でのパワーアップ：**電源が投入されると、各センサは自己診断を実行して重大な内部故障の検出、構成設定の判断、およびシステム動作準備を行います。(投受光器のどちらかが重大な故障を検出するとスキャンが中止され、受光器の出力がOFFのまま診断情報がセンサ前面のウィンドウに表示されます。)故障が検出されなかった場合、システムは自動的に受光器が投光器からの光同期パターンを探すアライメントモードに入ります。受光器のアライメントが完了し正しい同期パターンを受信すると、受光器はRUNモードに入り、スキャンを開始して遮光状態または入光状態を判別します。マニュアルリセットは必要ありません。

**ラッチ出力でのパワーアップ：**電源が投入されると、各センサは自己診断を実行して重大な内部故障の検出、構成設定の判断、およびシステム動作準備を行います。(投受光器のどちらかが重大な故障を検出するとスキャンが中止され、受光器の出力がOFFのまま診断情報がセンサ前面のウィンドウに表示されます。)故障が検出されなかった場合、システムは自動的に受光器が投光器からの光同期パターンを探すアライメントモードに入ります。受光器のアライメントが完了し正しい同期パターンを受信すると、受光器はスキャンを開始して遮光状態または入光状態を判別します。すべての光軸が合っている場合、システムがリセット待ちであることを表示するために黄色のリセット表示が2重点減します。有効なマニュアルリセットが行われると、システムはRUNモードに入り、スキャンを継続します。

## RUNモードでの動作

**トリップ出力設定：**システムがトリップ出力モードで動作している場合にいずれかの光軸が遮光状態になると、受光器出力がシステムの定まった応答時間以内にOFFに切り替わります(仕様参照)。その後すべての光軸が入光状態になると、受光器出力がONに戻ります。どのような種類のリセットも必要ありません。必要な機械制御リセットはすべて機械制御回路によって行われます。

**ラッチ出力設定：**システムがラッチ出力モードで動作している場合にいずれかの光軸が遮光状態になると、受光器出力がシステムの定まった応答時間以内にOFFに切り替わります(仕様参照)。その後すべての光軸が入光状態になると、受光器のゾーン表示すべてが緑になり、リセット表示が点滅してシステムがマニュアル・ラッチリセットの待機状態であることを表示します。ラッチ出力の動作では、すべての光軸が入光状態で、マニュアルリセット後のみ出力がONに戻ります。システムが、マニュアルリセットの待機状態で、有効なリセット信号を受信されたとき全光軸が入光状態であれば、受光器出力はONします。

**内部異常(ロックアウト)：**投受光器のどちらかが重大な故障を検出するとスキャンが中止され、受光器の出力がOFFになり診断情報がセンサ前面のウィンドウに表示されます。エラー/異常状態の解決についてはセクション5をご参照ください。

## 4.6 定期点検の要求事項

信頼できる動作を継続するには、システムを定期的にチェックする必要があります。

設置場所の変更、電源投入、および機械設定の変更のたびに、日常点検を行う必要があります；この手順は、担当者または管理士が実行できます(手順については、セクション6.3と日常点検カードをご参照ください)。

半年に一回、システムおよび防護する機械とのインターフェイスを完全にチェックする必要があります；この点検は、管理士によって行わなければならない(セクション6.4参照)。これらの試験結果のコピーを機械の上または近くに貼っておく必要があります。

**システムの変更**(EZスクリーン・システムの新しい設定または機械の変更)の際は、必ず試運転試験を実行する必要があります(セクション6.2参照)。



## 警告...正しいオペレーションの確認

セクション6で説明するように、日常のオペレーションにおいて、正常に動作していることを確認することはお客様の責任です。

それらの問題を解決せず使用した場合、重大なけがまたは死亡事故に繋がる危険があります。

## 5. トラブルシューティングとメンテナンス

## 5.1 ロックアウト状態のトラブルシューティング

セクション4.4をご参照の上、ステータス表示をご確認ください。テストモードの表示については、セクション5.2をご参照ください。

ロックアウト状態によって、EZスクリーンのOSSD出力がすべてOFFに切り替わるかOFFを保持し、防護する機械に停止信号が送信されます。各センサに示される診断エラーコードを参考に、ロックアウトの原因を特定することができます（セクション5.1.1、5.1.2参照）。

システムは、運転上の問題を限定するための簡単な方法を提供します。以下の各表示によって、ロックアウト状態が示されます：

<b>投光器</b>	
ステータス表示	赤く点滅
診断表示	エラーコード(点滅)
<b>受光器</b>	
リセット表示	消灯
ステータス表示	赤く点滅
ゾーン表示	消灯
診断表示	エラーコード(点滅)

**リカバリー手順**

ロックアウト状態から復帰するには、すべての不具合が修正され、下記に示すようにセンサのリセットが実行されなければなりません。

**受光器のリセット**

受光器のリセットスイッチを0.25～2秒間クローズした後でオープンするか(セクション4.2参照)、電源を切って1,2秒間待った後で電源を入れます。

NOTE：電源遮断／再投入の方法を使用する場合でも、システムがラッチ出力に設定されているときは、セクション4.4で説明したように完全な動作を再開するにはマニュアルリセットが必要です。

**投光器のリセット**

電源を切って、1,2秒間待った後で電源を投入します。

**注意...ロックアウトと停電**

停電とロックアウトは問題の明確な徴候です。ロックアウトが発生した場合は管理士が直ちに調査するようにしてください。EZスクリーン・システムや他の防護装置をバイパスして機械を使用することは危険です。重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。






**警告...作業前に機械をシャットダウン**

主要な作業またはメンテナンス中は、EZスクリーン・システムが接続される機械を常に動作しないようにしてください。ロックアウト／タグアウト手順が必要な場合があります(危険なエネルギーの制御については、OSHA1910.147、ANSI Z244-1、または適切な規格をご参照ください)。機械が運転可能な状態にあるときにEZスクリーン・システムを整備点検することにより、重大なけがや死亡事故に繋がる危険があります。

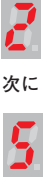
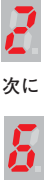
5.1.1 受光器エラーコード

診断表示	エラーの説明	エラーの原因と適切な対処法
	<p><b>出力異常</b> 異常の原因は：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 片方または両方の出力が電源(+または-)とショート、</li> <li>● OSSD 1とOSSD 2がショート</li> <li>● 過負荷 (0.5A以上)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● OSSDの負荷を外し、受光器をリセットします。</li> <li>● エラーが解消された場合、OSSDの負荷または負荷接続に問題があります。</li> <li>● エラーが解消されない場合、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<p><b>リセット入力エラー</b> このエラーは、電源投入時にリセットスイッチがクローズ(または配線が+24Vとショート)しているときに発生します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● リセットスイッチがオープン位置であるか確認してください。</li> <li>● セクション4.3に従って受光器をリセットしてください。</li> <li>● エラーが解消されない場合、ピン8のリセットワイヤを外し、電源を切った後で再び投入してください。</li> <li>● エラーが解消された場合、リセットスイッチまたは配線に問題があります。</li> <li>● エラーが解消されない場合、リセットワイヤを外し、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<p><b>EDM入力エラー</b> 以下の原因で発生することがあります：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EDMの配線がEDMのスイッチ設定と一致していない。</li> <li>● EDMへの接続がない。</li> <li>● 両方のEDM入力、OSSDの状態の変化(ONまたはOFF)から200ms以内に応答しない。</li> <li>● EDM入力に対して過度なノイズがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構成したEDMタイプに対して、構成スイッチの設定と配線が正しいか確認してください(セクション3.5.3参照)。</li> <li>● 受光器をリセットします。</li> <li>● エラーが解消されない場合、防護する機械の電源を切り、OSSDの負荷を取り外してください。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定し(セクション3.5.3参照)、セクション3.4の初期点検手順を実施してください。</li> <li>● エラーが解消された場合、外部デバイスの接点、接続、または応答時間に問題があります。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.5.3の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>● エラーが解消されない場合、EDM入力に対してノイズがないかをチェックしてください(セクション5.3参照)。</li> <li>● エラーが解消されない場合、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<p><b>受光器エラー</b> このエラーは、過度の電気ノイズまたは内部異常が原因で発生します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● セクション4.3に従って受光器をリセットしてください。</li> <li>● エラーが解消された場合、日常点検手順を実施し(セクション6.3;日常点検カード参照)、結果が正常であればご使用できます。システムが日常点検手順に合格しなかった場合、受光器を交換してください。</li> <li>● エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(ピン7)をチェックしてください。</li> <li>● ピン7へのアースグラウンド接続が良好な場合、初期点検手順を実施してください(セクション3.4参照)。</li> <li>● エラーが解消された場合、外部接続と構成設定を点検してください。</li> <li>● エラーが解消されない場合、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<p><b>DIPスイッチ・エラー</b> このエラーは、DIPスイッチの設定が正しくない場合、またはシステムに電源が入っているときにDIPスイッチ設定が変更された場合に発生します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● DIPスイッチ設定が有効であるかを確認してください(セクション4.2参照)。</li> <li>● 必要に応じて設定内容を修正し、受光器のリセットを実行します。</li> <li>● システムがRUNモードである間にDIPスイッチ設定が変更されたことが原因でエラーが発生した場合、スイッチ設定を確認して受光器のリセットを実行し、新しいスイッチ設定と変更されたシステム構成で動作を再開してください。</li> <li>● エラーが解消されない場合、受光器を交換してください。</li> </ul>

## 5.1.1 受光器エラーコード(続き)

診断表示	エラーの説明	エラーの原因と適切な対処法
	<b>EDM 1 エラー</b> OSSD 1の状態が変化 (ONまたはOFF) してから200ms以内にEDM 1入力に応答しなかった場合、またはOSSD 1の状態が変化していないのにEDM 1入力が増加した場合、このエラーが発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.5.3の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、防護する機械の電源を切り、OSSDの負荷を取り外してください。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定し(セクション3.5.3参照)、セクション3.4の初期点検手順を実施してください。</li> <li>●エラーが解消された場合、外部デバイスの接点、接続、または応答時間に問題があります。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.5.3の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、EDM入力に対して過度なノイズがないかをチェックしてください(セクション5.3参照)。</li> </ul>
	<b>EDM 2 エラー</b> OSSD 2の状態が変化 (ONまたはOFF) してから200ms以内にEDM 2入力に応答しなかった場合、またはOSSD 2の状態が変化していないのにEDM 2入力が増加した場合、このエラーが発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.5.3の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、防護する機械の電源を切り、OSSDの負荷を取り外してください。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定し(セクション3.5.3参照)、セクション3.4の初期点検手順を実施してください。</li> <li>●エラーが解消された場合、外部デバイスの接点、接続、または応答時間に問題があります。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.5.3の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、EDM入力に対してノイズがないかをチェックしてください(セクション5.3参照)。</li> </ul>
	<b>フィックスド・ブランキング・エラー</b> このエラーは、遮られていた(固定オブジェクトを無視するようにプログラミングされた)光軸が、オブジェクトが移動または取り除かれた際に入光状態になると発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●オブジェクトの位置を変え、キーストを実行します(または電源を切った後で再び投入)。</li> <li>●フィックスド・ブランキングされたオブジェクトを再プログラミング(ティーチング)します(セクション3.4.3参照)。</li> </ul>
	<b>プログラミング・タイムアウト・エラー</b> このエラーは、フィックス・ブランキング・プログラミングモード(ティーチ)が10分の限度を超えると発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●フィックスド・ブランキングされたオブジェクトを再プログラミング(ティーチング)します(セクション3.4.3参照)。</li> </ul>
	<b>カスケード構成エラー</b> このエラーは、設定手順が不正であり、受光器2、3、または4が設定されるか受光器1がカスケード内の別の位置に移動された場合に発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●カスケード内で(機械インターフェイスに接続された)第1の受光器のみ設定してください。その他の受光器はすべて、2ch、EDM(E2)、およびトリップ出力(T)に設定してください(セクション7.6参照)。</li> <li>●その他の受光器の変更または交換に対してシステムが適合するように第1の受光器を再設定してください(セクション7.6参照)。</li> </ul>
	<b>過度のノイズ・エラー — リセット・インターフェイス</b> このエラーは、過度の電気ノイズが原因で発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●セクション4.3に従ってリセットしてください。</li> <li>●エラーが解消された場合、日常点検手順を実施し(セクション6.3; 日常点検カード参照)、結果が正常であればご使用できます。システムが日常点検手順に合格しなかった場合、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<b>過度のノイズ・エラー — EDMインターフェイス</b> このエラーは、過度の電気ノイズが原因で発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(ピン7)をチェックしてください。</li> <li>●ピン7へのアースグラウンド接続が良好な場合、初期点検手順を実施してください(セクション3.4参照)。</li> </ul>
	<b>過度のノイズ・エラー — カスケード入力</b> このエラーは、過度の電気ノイズが原因で発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●エラーが解消された場合、電気的なノイズ源を調べてください(セクション5.3参照)。</li> <li>●エラーが解消されない場合、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<b>カスケード入力の同時性</b> チャンネルAとBの動作に3秒を超える差があります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●カスケード入力のチャンネルAおよびBの動作をチェックしてください。</li> <li>●電源を切った後で再び投入するか、入力をオフにした後で再びオンにしてください。セクション7.7および7.8をご参照ください。</li> </ul>

5.1.2 投光器エラーコード

診断表示	エラーの説明	エラーの原因と適切な対処法
 <p>次に</p>	<p><b>投光器エラー*</b> このエラーは、過度の電気ノイズまたは内部異常が原因で発生します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●投光器の電源を切った後で再び投入することで、投光器をリセットしてください(セクション4.3.2参照)。</li> <li>●エラーが解消された場合、日常点検手順を実施し(セクション6.3)、結果が正常であればご使用できます。システムが日常点検手順に合格しなかった場合、投光器を交換してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(ピン5)をチェックしてください。</li> <li>●ピン5へのアースグラウンド接続が良好な場合、電気的なノイズをチェックしてください(セクション5.3参照)。</li> <li>●エラーが解消されない場合、投光器を交換してください。</li> </ul>
 <p>次に</p>	<p><b>過度のノイズ・エラー*</b> このエラーは、過度の電気ノイズが原因で発生します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●投光器の電源を切った後で再び投入することで、投光器をリセットしてください(セクション4.3.2参照)。</li> <li>●が解消された場合、日常点検手順を実施し(セクション6.3)、結果が正常であればご使用できます。システムが日常点検手順に合格しなかった場合、投光器を交換してください。</li> <li>●エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(ピン5)をチェックしてください。</li> <li>●ピン5へのアースグラウンド接続が良好な場合、電気的なノイズをチェックしてください(セクション5.3参照)。</li> <li>●エラーが解消されない場合、投光器を交換してください。</li> </ul>

\*投光器には、1桁だけの表示があります。2桁のコードは、交互に表示されます。

5.2 テストモード(5ピン投光器のみ)

システムのアライメントが出来ない場合や緑の点灯/入光状態にならない場合、投光器のテスト入力オープンしている可能性があります。この場合、受光器のリセット表示が黄色、すべてのゾーン表示が赤または緑で、ステータス表示が赤のままになります; 3桁表示は、光軸の総数より1光軸少ない値を表示します。例えば、アレイの光軸数が50であれば、表示は49になります。投光器のステータス表示は、緑の点滅になります。セクション3.5.6とFig.3-17をご参照ください。(ただし10光軸システムだけは、ゾーン表示1が緑で、その他は赤くなります。)

投光器のTEST1およびTEST2端子に接続されているスイッチまたはリレー接点をオープンにする、またはDC3V未満の電圧をTEST1のみに加えると、テスト目的で擬似的に遮光状態にすることができます。

動作を確認するには、投光器のTEST1(ピン4黒)とDCコモン(ピン3青)の間の電圧を測定します:

- 電圧がDC10~30Vの場合、投光器はRUNモードであり、ビームスキャンが行われています。異なる場合は、DC+24V(ピン1茶)の供給電圧が適正であるかをご確認ください。  
供給電圧が仕様の範囲外である場合、供給電圧を修正し、投光器の動作を再チェックしてください。供給電圧が適正で、TEST1はDC 10~30Vであり、投光器は正しく(RUNモードでビームスキャン)動作しない場合、投光器を交換してください。
- 電圧がDC3V未満の場合、投光器はテストモードであり、ビームスキャンは行われていません。テストモードでない場合、投光器を交換してください。

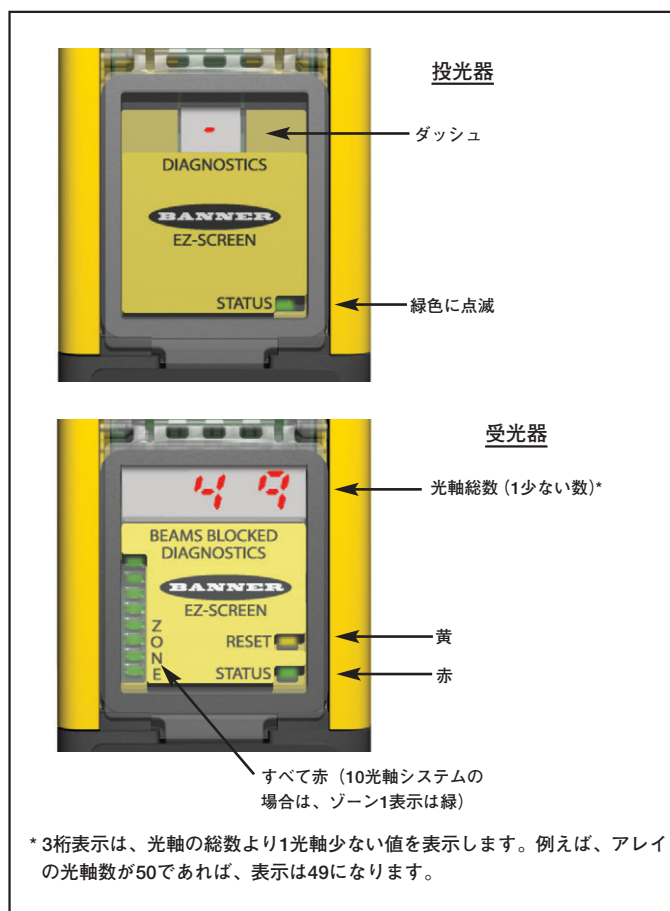


Fig.5-1 テストモード・ステータス表示

\*3桁表示は、光軸の総数より1光軸少ない値を表示します。例えば、アレイの光軸数が50であれば、表示は49になります。

## 5.3 電気的および光学的ノイズ

EZスクリーン・システムは、工場環境下で確実に動作するように、電気的および光学的な耐ノイズ性を十分考慮して設計され、生産されています。ただし、強い電気的ノイズまたは光学的ノイズによってランダムなトリップ状態またはラッチ状態が発生することがあります。極端に強い電気的ノイズがあると、ロックアウトの可能性があります。一時的なノイズの影響を極力抑えるために、EZスクリーン・システムは、複数回の連続したスキャンで検出されたノイズにのみ反応します。

ランダムなトリップが発生した場合は、以下をチェックしてください：

- アースグラウンドが確実に配線されているか
- 他の投受光器や光電センサと干渉していないか
- センサの入力線または出力線が「ノイズを出す」配線に近すぎないか

**電気的なノイズ源のチェック：**ライトスクリーンのアースグラウンドが良好であることは、極めて重要です。これがない場合、システムはアンテナとなりランダムなON/OFFやロックアウトが発生する場合があります。

すべてのEZスクリーン・システムの配線は低電圧です；これらの配線を電源配線、モーター／サーボ用配線、またはその他の高電圧配線の近くに配置すると、EZスクリーン・システムにノイズが入り込むことがあります。システムの配線を高電圧配線から隔離することを推奨します(条例によって必要とされることがあります)。

ビームトラッカーBT-1(セクション2.3参照)は、電気ノイズの検出に優れたツールです。このツールを使用することで、過渡的なスパイクやサージを検出できます。光が受光器のレンズに入ることを防止するために、BT-1のレンズをカバーしてください。BT-1の「RCV」ボタンを押し、EZスクリーン・システムに接続された配線や近くの別の配線の上に配置してください。誘導負荷のスイッチングによるノイズに対しては、誘導負荷の両端に適切なトランジェント・サブレッサーを取り付けることを推奨します。

**光学的なノイズ源のチェック：**投光器の電源を落とす、投光器のビームを完全に遮断する、または投光器のテスト入力をオープンにし、ビームトラッカーBT-1を使用して受光器の所で外乱光をチェックします。

BT-1の「RCV」ボタンを押し、受光器のレンズの全長にわたってBT-1を移動します。BT-1の表示が点灯した場合、他の光源(他の安全エリアセンサ、EZスクリーンのグリッドやポイント、あるいは汎用の光電センサ)から放射された光を「追跡」してください。

## 5.4 サービスとメンテナンス

## クリーニング

EZスクリーン・システムの投受光器は、アルミ製で黄色の塗装がしてあり、保護構造は、IP65です。レンズ・カバーはアクリルです。中性洗剤か窓用クリーナーを使い、柔らかい布で吹いてください。変質しますので、アルコール等でレンズカバーを拭かないでください。

## 保証サービス

EZスクリーン・システムは、信頼できる動作を実現できるように設計されています。設定を操作する場合を除いて、投受光器のハウジングを開けないでください。フィールドで交換可能な部品はありません。修理が必要な場合でも、投受光器をご自分で修理せず、ご返品ください。

システムを返品する場合は、次の手順に従ってください：

- 1) 下記の住所および電話番号、または販売店にご連絡ください：

**バナー・エンジニアリング・ジャパン**  
バナー・エンジニアリング・インターナショナル Inc.  
- ジャパン・ブランチ

〒222-0033 横浜市港北区新横浜3-19-11  
新横浜タウンビル5F

TEL : 045-478-5060 FAX : 045-478-5063

E-mail : tech@bannerengineering.co.jp

<http://www.bannerengineering.co.jp>

どのような問題が発生しているかトラブルシューティング致します。不具合と認められる場合は、販売店にご返却をお願い致します。

- 2) コンポーネントは慎重に梱包してください。返品時に発生した破損については、保証の対象外とさせていただきます。

## 6. 点検手順

各ステップをよくご理解頂くために、始める前に全体の各手順をお読みください。ご質問はすべてバナー・エンジニアリングへお問い合わせください(住所と電話番号などはこの取扱説明書の表紙に記載されています)。点検はセクション6.1の指示に従って実行しなければなりません。点検結果を記録し、適切な場所(たとえば、機械の近くやテクニカルファイル)に保管してください。

### 6.1 点検のスケジュール

**トリップテスト:** EZスクリーン・システムのトリップテストの手順は、セクション3.4.4で説明されます。この手順は、設置時、およびシステム、防護する機械、または任意の部品を設置または変更するたびに実行します。この手順は、管理士が実行しなければなりません。

**試運転試験:** セクション6.2で説明する手順は、設置時、またはシステムを変更するたびに実行してください(EZスクリーン・システムの新しい設定または機械の変更時)。この手順は、管理士が実行しなければなりません。

**シフト/日常点検:** EZスクリーン・システムの「日常」の点検手順は、付属の日常点検カードで説明されます。日常点検は、シフト時または設定変更時、システムに電源を投入するたびに、少なくとも毎日実行する必要があります。この手順は、日常点検カードに記載されており、担当者または管理士が実行できます。

**6ヶ月点検:** EZスクリーン・システムを設置してから6ヶ月ごとに、初期点検の手順を実行する必要があります。手順は6ヶ月点検カードに記載されており、管理士によって実行されなければなりません。

### 6.2 試運転試験

この点検手順はシステム設置の一部として(セクション3.5で説明したように、防護する機械にシステムを接続した後)行うか、システムの変更(EZスクリーン・システムの新しい設定または機械の変更)のたびに実行します。この手順は、管理士(セクション4.1で説明)が実施しなければなりません;適用される規格に従って点検結果を記録し、防護する機械の上または機械の近くに保管してください。

この点検のためのシステム準備:

1. EZスクリーン・システムを設置する条件として、機械がシステムに適合することを確認します。誤ったアプリケーションの一覧については、セクション1.2をご参照下さい。
2. EZスクリーン・システムが意図したアプリケーションのための設定になっているか確認してください(セクション4.2参照)。
3. 防護する機械の最も近い危険点から検出エリアまでの最小安全距離が、この取扱説明書のセクション3.1.1の計算値より短くないことを確認します。
4. 以下のことをご確認ください:
  - EZスクリーン・システム、ハードガード、または補助安全防護装置によって防護されていない方向から防護される機械の危険部に近づくことができない
  - 検出エリアとガードされた機械の間に人が入ることができない
  - EZスクリーン・システムによって検出されずに人が立ち入ることが出来るどのような空間も(検出エリアと危険部の間)、適切な安全規格に説明される補助の安全防護装置とハードガーが正しく設置され機能している(セクション3.1.2、3.1.4参照)。
5. すべてのリセットスイッチが、防護区域全体を見渡せて防護区域内から手が届かない防護区域外の場所に設置され、不注意による使用を防止する手段が備えられているかを確認します(セクション3.1.3参照)。
6. EZスクリーン・システムのOSSD出力と防護する機械の制御要素との間の電気配線を調べて、配線がセクション3.5の要件を満たしていることを確認します。
7. 加工物や防護する機械などを含めて、検出エリアの周辺に光沢面がないかを調べます(セクション3.1.6参照)。反射面を移動、塗装や覆いを施す、あるいは表面を荒くすることで反射を防いでください。反射の問題が解消されたかどうかは、ステップ11のトリップテストで明らかになります。
8. EZスクリーン・システムに電源を投入します。防護する機械の電源がOFFになっていることを確認します。検出エリアから障害物をすべて取り除きます。システムがマニュアルパワーアップに設定されている場合、黄色いステータス表示が二連続点滅します。マニュアルリセットを実行します(リセットスイッチを0.25~2秒間クローズした後でオープンにします)。



## 9. ステータス表示と診断表示を確認します：

- **ロックアウト**：ステータスが赤く点滅  
その他すべて消灯
- **遮光**：ステータスが赤く点灯  
ゾーン表示が1つ以上赤く点灯  
リセットが黄色く点灯
- **入光**：ステータスが緑に点灯\*  
すべてのゾーン表示が緑に点灯  
リセットが黄色く点灯
- **ラッチ(全光軸入光)**：  
ステータスが赤く点灯  
すべてのゾーン表示が緑に点灯  
リセットが黄色く点灯

\*レデュースト・レブリューションが有効な場合、緑色のステータス表示が点滅します。

10. キーリセット後に遮光状態となる場合は、1光軸以上の光軸が合っていないか遮光状態であることを示します。この状況を修正するには、セクション3.4のアライメント手順をご参照ください。システムがラッチ状態の場合は、マニュアルリセットを実行します。

11. 緑と黄色のステータス表示が点灯したら、システムが正しく動作することと光学的な干渉や反射の問題がないかを確認するために、各検出エリアに対してトリップテスト(セクション3.4.4で参照)を実施します。EZスクリーン・システムがトリップテストに合格するまで次のステップへは行かないでください。

以下の点検時、どのような人もいかなる危険にも曝されないようにしてください。

**警告...機械に電源を投入する前に**

防護する機械に電源を投入する前に、防護区域に人と不要な物(工具など)がないことを確認します。このようにしない場合、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。

12. 防護する機械に電源を投入し、機械が始動しないことを確認します。付属の適切なテストピース(セクション3.4.4の表を参照)で検出エリアを遮光し、光軸が遮光されている間は防護する機械が動作できないことを確認します。

13. 防護する機械を始動させ、機械の動作中に付属のテストピースで検出エリアを遮光します。テストピースが危険部に到達しないようご注意ください。ビームを遮光すると、機械の危険な部分が速やかに停止するはずですが、

光軸からテストピースを取り除きます；機械が自動的に再始動しないこと、および起動デバイスによって機械を再起動しなければならないことを確認します。

14. EZスクリーン・システムの電源を遮断します。両方のOSSD出力が直ちにOFFに切り替わり、EZスクリーン・システムに電源が再投入されるまで機械は始動しないはずですが、

15. 専用の計器を使用して機械停止時間を測定し、機械メーカーが指定した機械全体のシステム応答時間以内であることを確認します。(必要でしたら測定機器をご紹介しますので、弊社へお問い合わせください。)

すべての点検手順が完了し、問題がすべて解消されるまで先に進まないでください。

**警告...システムが正常に動作するまで機械を使用しないでください**

これらのチェックのすべてを確認できなかった場合は、欠陥または問題を修正するまでEZスクリーン・システムまたは防護する機械を使用しないでください(セクション5参照)。

防護する機械をこのような状況で使用すると、重大なけがまたは死亡事故につながる可能性があります。

**6.3 シフト/日常点検**

オペレータ交代時、電源投入時、および機械設定変更時のたびに、日常点検カードに記載されている手順を実施してください。機械を連続使用する場合、この点検間隔が24時間を超えないようにしてください。

この手順は、担当者または管理士(用語解説で説明)が実施しなければなりません。点検結果を記録し、コピーを適切な場所に保管してください(たとえば機械の近くや上、または機械のテクニカルファイル)。

詳細手順については、受光器に付属の資料パック内の日常点検カード(型番SLS..の場合P/N 113361、型番SLSC..の場合P/N 118173)をご参照ください。日常点検カードが付属していない場合は、弊社にお問い合わせになるか、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com)からダウンロードしてください。

**6.4 6ヶ月点検**

システム設置後6ヶ月ごとに、またはシステムに変更を加えた場合に、6ヶ月点検カードに記載される手順を実行して下さい(EZスクリーン・システムの新しい設定または機械の変更時)。

この手順は、管理士(用語解説で説明)が実施しなければなりません。点検結果を記録し、コピーを適切な場所に保管してください(たとえば機械の近くや上、または機械のテクニカルファイル)。

詳細手順については、受光器に付属の資料パック内の日常点検カード(パート番号113361)をご参照ください。日常点検カードが付属していない場合は、弊社にお問い合わせになるか、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com)からダウンロードしてください。

## 7. カスケード接続可能なEZスクリーン

### 7.1 カスケード接続の概要

EZスクリーンの投受光器は、カスケード接続可能モデルでも使用できます。これらのモデルを単独のライトスクリーンとして使用したり、最大4つのシステムまでカスケード接続することができます (Fig. 7-1参照)。投光器がそれぞれ独自の受光器と対応していれば、カスケード投受光器ペアは、任意の長さ、任意の光軸数、異なる分解能 (たとえば、14mmと30mm) で使用できます。

**NOTE:** 型番SLSのEZスクリーン (反転表示装備) は、最後の投受光器ペアとして使用できます。EZスクリーン・グリッド/ポイント・システムとピコガード・システムをカスケード入力と接続することはできません。

カスケード接続可能モデルの信頼できる制御、設置とアライメント、防護する機械への電気接続、初期点検、定期点検、トラブルシューティング、および保守の各機能は、標準モデルと同じです。

電気配線は、M12 (ユーロスタイル) クイックディスコネクトです。投光器には、電源とグラウンドのための8ピンコネクタが装備されています。テスト入力を備えるオプションの5ピン投光器も使用できます。

受光器には、電源、グラウンド、リセット、EDM #1および#2、OSSD #1および#2のための8ピンコネクタが装備されています。カスケード内のすべてのシステムは、マスター受光器と同じOSSD出力をアクティブにします。

### 7.1.1 システムコンポーネントと仕様

単独のカスケード接続可能EZスクリーン・システムには、コンパクトな投受光器 (同じ長さで同じ分解能; 個別またはペアを用意)、受光器用終端プラグ、および2本のシングルエンド (機械インターフェイス) ケーブルが含まれます。

マルチライトスクリーン・カスケードEZスクリーン・システムには、コンパクトな投受光器ペア (最大4)、カスケード内の最後の受光器用終端プラグ、機械と接続しシステムに電源を供給するシングルエンド・ケーブル2本、カスケード内の投受光器を相互接続するためのダブルエンド (センサインターフェイス) ケーブルペアが含まれます。

単独システムの受光器、マルチシステム・カスケード内の最後の受光器、または非常停止その他のハード接点と接続するQDE2R4-8..Dケーブルでは、終端プラグを使用する必要があります (セクション7.7および7.8参照)。

使用可能なシングルエンド・ケーブル、ダブルエンド・ケーブル、およびスプリッタケーブルのリストをセクション2.2に挙げています。電源ケーブルと相互接続ケーブルの長さには制限があります。詳細については、セクション7.3をご参照ください。

### 7.1.2 受光器表示

RUNモードでのカスケード受光器表示には、以下が表示されません。

光軸が遮光されておらず、ラッチモードの場合：“L”

光軸が遮光されておらず、トリップモードの場合：“—”

カスケード内の遮光された受光器：

遮光された光軸数遮光された光軸と機械との間の受光器：“|---|” (“|---|” 点滅：セクション5.1.1参照)

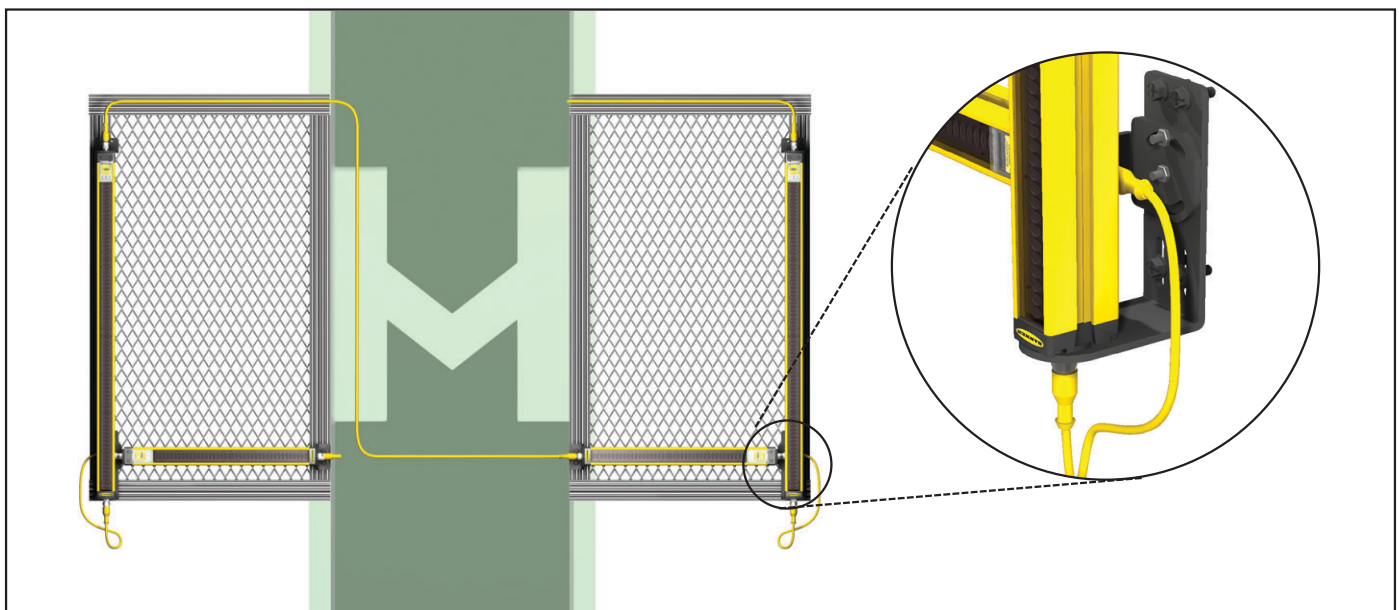


Fig.7-1 台の機械の2つのエリアを防護するカスケード・マルチライトスクリーン (パワープレス断面、EZA-MBK-21 「L字形」マウンティング・ブラケットを使用した受光器のみ図示)

## 7.2 カスケード接続可能な投受光器型番

ケーブルオプションについては、セクション2.2をご参照ください。

機械インターフェイス/電源ケーブル(最後の投受光器ごとに1つ、ペアごとに2つ): QDE-..Dケーブルをご使用ください。

センサ相互接続ケーブル(カスケード投受光器ごとに1つ、ペアごとに2つ): DEE2R-..Dケーブルをご使用ください。

防護高さ* [mm]	センサ	最小検出体14mmのタイプ(光軸ピッチ7.5mm) 検出距離 0.1~6m			
		5ピン投光器 コネクタ**	8ピン投光器 コネクタ***	光軸数	応答時間
300	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-300Q5 SLSCR 14-300Q8 SLSCP 14-300Q85	SLSCE 14-300Q8 SLSCR 14-300Q8 SLSCP 14-300Q88	40	15 ms
450	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-450Q5 SLSCR 14-450Q8 SLSCP 14-450Q85	SLSCE 14-450Q8 SLSCR 14-450Q8 SLSCP 14-450Q88	60	19 ms
600	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-600Q5 SLSCR 14-600Q8 SLSCP 14-600Q85	SLSCE 14-600Q8 SLSCR 14-600Q8 SLSCP 14-600Q88	80	23 ms
750	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-750Q5 SLSCR 14-750Q8 SLSCP 14-750Q85	SLSCE 14-750Q8 SLSCR 14-750Q8 SLSCP 14-750Q88	100	27 ms
900	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-900Q5 SLSCR 14-900Q8 SLSCP 14-900Q85	SLSCE 14-900Q8 SLSCR 14-900Q8 SLSCP 14-900Q88	120	32 ms
1050	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1050Q5 SLSCR 14-1050Q8 SLSCP 14-1050Q85	SLSCE 14-1050Q8 SLSCR 14-1050Q8 SLSCP 14-1050Q88	140	36 ms
1200	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1200Q5 SLSCR 14-1200Q8 SLSCP 14-1200Q85	SLSCE 14-1200Q8 SLSCR 14-1200Q8 SLSCP 14-1200Q88	160	40 ms
1350	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1350Q5 SLSCR 14-1350Q8 SLSCP 14-1350Q85	SLSCE 14-1350Q8 SLSCR 14-1350Q8 SLSCP 14-1350Q88	180	43 ms
1500	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1500Q5 SLSCR 14-1500Q8 SLSCP 14-1500Q85	SLSCE 14-1500Q8 SLSCR 14-1500Q8 SLSCP 14-1500Q88	200	48 ms
1650	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1650Q5 SLSCR 14-1650Q8 SLSCP 14-1650Q85	SLSCE 14-1650Q8 SLSCR 14-1650Q8 SLSCP 14-1650Q88	220	52 ms
1800	投光器 受光器 ペア	SLSCE 14-1800Q5 SLSCR 14-1800Q8 SLSCP 14-1800Q85	SLSCE 14-1800Q8 SLSCR 14-1800Q8 SLSCP 14-1800Q88	240	56 ms

\*150mm SLSC..システムは該当しません。

\*\*5ピン投光器にはテスト入力があります。

\*\*\*8ピン投光器では、「入れ替え可能な」配線ができます(セクション3.3.1および3.7参照)。

7.2 カスケード接続可能な投光器型番(つづき)

防護高さ [mm]	センサ	最小検出体30mmのタイプ(光軸ピッチ15mm) 検出距離 0.1~18m			
		5ピン投光器 コネクタ*	8ピン投光器 コネクタ**	光軸数	応答時間
300	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-300Q5 SLSCR 30-300Q8 SLSCP 30-300Q85	SLSCE 30-300Q8 SLSCR 30-300Q8 SLSCP 30-300Q88	20	11 ms
450	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-450Q5 SLSCR 30-450Q8 SLSCP 30-450Q85	SLSCE 30-450Q8 SLSCR 30-450Q8 SLSCP 30-450Q88	30	13 ms
600	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-600Q5 SLSCR 30-600Q8 SLSCP 30-600Q85	SLSCE 30-600Q8 SLSCR 30-600Q8 SLSCP 30-600Q88	40	15 ms
750	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-750Q5 SLSCR 30-750Q8 SLSCP 30-750Q85	SLSCE 30-750Q8 SLSCR 30-750Q8 SLSCP 30-750Q88	50	17 ms
900	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-900Q5 SLSCR 30-900Q8 SLSCP 30-900Q85	SLSCE 30-900Q8 SLSCR 30-900Q8 SLSCP 30-900Q88	60	19 ms
1050	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1050Q5 SLSCR 30-1050Q8 SLSCP 30-1050Q85	SLSCE 30-1050Q8 SLSCR 30-1050Q8 SLSCP 30-1050Q88	70	21 ms
1200	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1200Q5 SLSCR 30-1200Q8 SLSCP 30-1200Q85	SLSCE 30-1200Q8 SLSCR 30-1200Q8 SLSCP 30-1200Q88	80	23 ms
1350	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1350Q5 SLSCR 30-1350Q8 SLSCP 30-1350Q85	SLSCE 30-1350Q8 SLSCR 30-1350Q8 SLSCP 30-1350Q88	90	25 ms
1500	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1500Q5 SLSCR 30-1500Q8 SLSCP 30-1500Q85	SLSCE 30-1500Q8 SLSCR 30-1500Q8 SLSCP 30-1500Q88	100	27 ms
1650	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1650Q5 SLSCR 30-1650Q8 SLSCP 30-1650Q85	SLSCE 30-1650Q8 SLSCR 30-1650Q8 SLSCP 30-1650Q88	110	30 ms
1800	投光器 受光器 ペア	SLSCE 30-1800Q5 SLSCR 30-1800Q8 SLSCP 30-1800Q85	SLSCE 30-1800Q8 SLSCR 30-1800Q8 SLSCP 30-1800Q88	120	32 ms

\*150mm SLSC..システムは該当しません。

\*\*5ピン投光器にはテスト入力があります。

\*\*\*8ピン投光器では、「入れ替え可能な」配線ができます(セクション3.3.1および3.7参照)。

7.3 相互接続ケーブル長の判定

次のケーブル長チャートは、カスケードシステム例の各側で可能な組み合わせを示しています。すべてのケーブルは、22 AWGワイヤであるものとします。その他の長さおよび組み合わせも可能です(弊社へお問い合わせください)。

機械インターフェースケーブルの長さを伸ばすと電圧降下が増すため、短い相互接続ケーブルでカスケード投受光器での主電源電圧要求事項を維持できます。



Fig.7-2 2つのカスケード・ライトスクリーンのケーブル長オプション

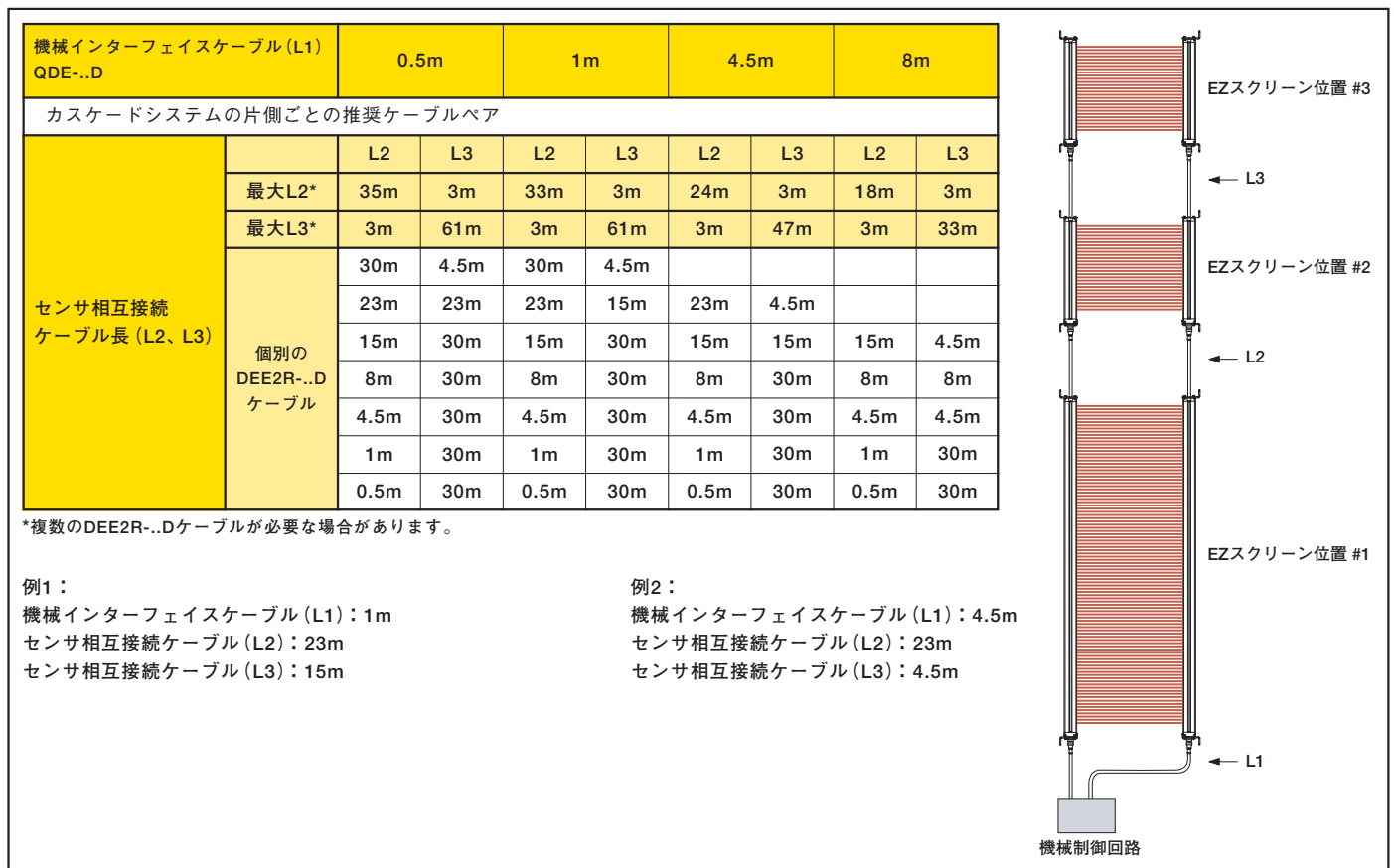


Fig.7-3 3つのカスケード・ライトスクリーンのケーブル長オプション

可能な組み合わせが多いため、Fig. 7-4の表では、L2とL4が同じであるアプリケーションのみ挙げています。一般的な設置例は、機械の2つのエリア（パワープレスの前面と背面）を防護し、4つのEZスクリーンを使用して2つの「L字形」検出エリアを形成するというものです。

機械インターフェースケーブル (L1) QDE-...D		0.5m			1m			4.5m			8m		
カスケードシステムの片側ごとの推奨ケーブルペア													
センサ相互接続 ケーブル長 (L2、L3とL4)	最大L3*	L2	L3	L4	L2	L3	L4	L2	L3	L4	L2	L3	L4
	個別の DEE2R-...D ケーブル	0.5m	33m	0.5m	0.5m	32m	0.5m	0.5m	23m	0.5m	0.5m	14m	0.5m
		15m	4.5m	15m	15m	4.5m	15m						
		8m	15m	8m	8m	15m	8m	8m	8m	8m			
		4.5m	23m	4.5m	4.5m	23m	4.5m	4.5m	8m	4.5m	4.5m	4.5m	4.5m
1m	30m	1m	1m	30m	1m	1m	15m	1m	1m	8m	1m		
0.5m	30m	0.5m	0.5m	30m	0.5m	0.5m	23m	0.5m	0.5m	8m	0.5m		

\*複数のDEE2R-...Dケーブルが必要な場合があります。

例1：  
機械インターフェースケーブル (L1) : 4.5m  
センサ相互接続ケーブル (L2) : 0.5m  
センサ相互接続ケーブル (L3) : 23m  
センサ相互接続ケーブル (L4) : 0.5m

例2：  
機械インターフェースケーブル (L1) : 4.5m  
センサ相互接続ケーブル (L2) : 1m  
センサ相互接続ケーブル (L3) : 15m  
センサ相互接続ケーブル (L4) : 1m

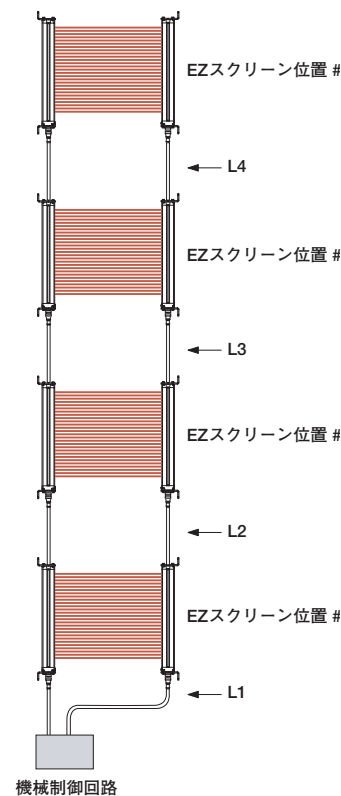


Fig.7-4 4つのカスケード・ライトスクリーンのケーブル長オプション

## 7.4 カスケード・ライトスクリーンの応答時間

応答時間は、ライトスクリーンの安全距離を決める際に重要な要因です。カスケード接続(または「デ이지チェーン接続」)されたEZスクリーン・システムでは、応答時間はライトスクリーンの数、ライトスクリーンの光軸数、およびカスケード内のライトスクリーンの位置によって異なります。応答時間は、以下の2つの方法で簡単に計算できます。

- カスケード内の各ライトスクリーンについて個別に計算する(カスケード内の各ライトスクリーンについて安全距離を計算)
- カスケード全体で最も遅い応答時間に基づいて計算する(カスケード内のすべてのライトスクリーンの安全距離が同じ)

## 個別の応答時間と安全距離

各投受光器ペアについて個別の安全距離を計算する場合、カスケード内のペアの位置が応答時間に影響し、応答時間が安全距離に影響します。この方法では、各ライトスクリーンについて最も近い安全距離が計算されます。

応答時間は、ライトスクリーンが機械制御回路からどれだけ「離れているか」によって決まります。カスケード内の各ライトスクリーンの位置(第1のライトスクリーンから始まる)によって、2msずつライトスクリーンの応答時間が増えます。

Fig. 7-5は、4ペアのカスケードシステムを示しています。分解能14mmの300mm EZスクリーン投受光器ペアは、それぞれ最初の応答時間が15msです。位置#1のペア(機械制御回路に直接接続された)は、15msの応答時間を維持します。カスケード内の第2ペアの応答時間は2ms増えて、17msになります。第3ペアでは4ms増えて19msに、第4ペアでは6ms増えて21msになります。カスケードシステム内の各投受光器ペアの個別位置について安全距離を計算するために、米国アプリケーションで使用されている公式(別の規格が適用されることもあります)は、次のとおりです。

$$\text{位置\#1: } D_s = K (T_s + T_r) + D_{pf}$$

$$\text{位置\#2: } D_s = K (T_s + T_r + 2 \text{ ms}) + D_{pf}$$

$$\text{位置\#3: } D_s = K (T_s + T_r + 4 \text{ ms}) + D_{pf}$$

$$\text{位置\#4: } D_s = K (T_s + T_r + 6 \text{ ms}) + D_{pf}$$

セクション3.1.1のDs公式の代わりに上記の公式を使用して、個別の安全距離(Ds)を計算します。これにより、各投受光器ペアを危険箇所から十分離して位置決めすることができます。



## 警告...適切な設置

使用者は、セクション3に記載されている適切な設置に関するすべての指示を遵守しなければなりません。詳細については、セクション7.2および3.1.1をご参照ください。

## 全体的な応答時間と安全距離

カスケードシステムの全体的な応答時間( $T_r$ )は、最も光軸数が多い個別の投受光器ペアの応答時間(つまり、最も遅い個別応答時間)に、カスケード内のシステム数から計算される値を加算したものに等しくなります。 $T_r$ の計算公式は、次のとおりです。

$$T_r = T_r(\max) + [(N-1) \times 2 \text{ ms}]$$

ここで：

$T_r(\max)$ は、カスケード内の最も遅い個別ペア(光軸数が最も多いペア；セクション7.2参照)の応答時間です。

$N$ は、カスケード内の投受光器ペアの数です。

セクション3.1.1の公式でこの $T_r$ 値を使用して、全体的な安全距離( $D_s$ )を計算します。これにより、システムの設置方法にかかわらず、すべての投受光器ペアを危険箇所から十分離して位置決めすることができます。

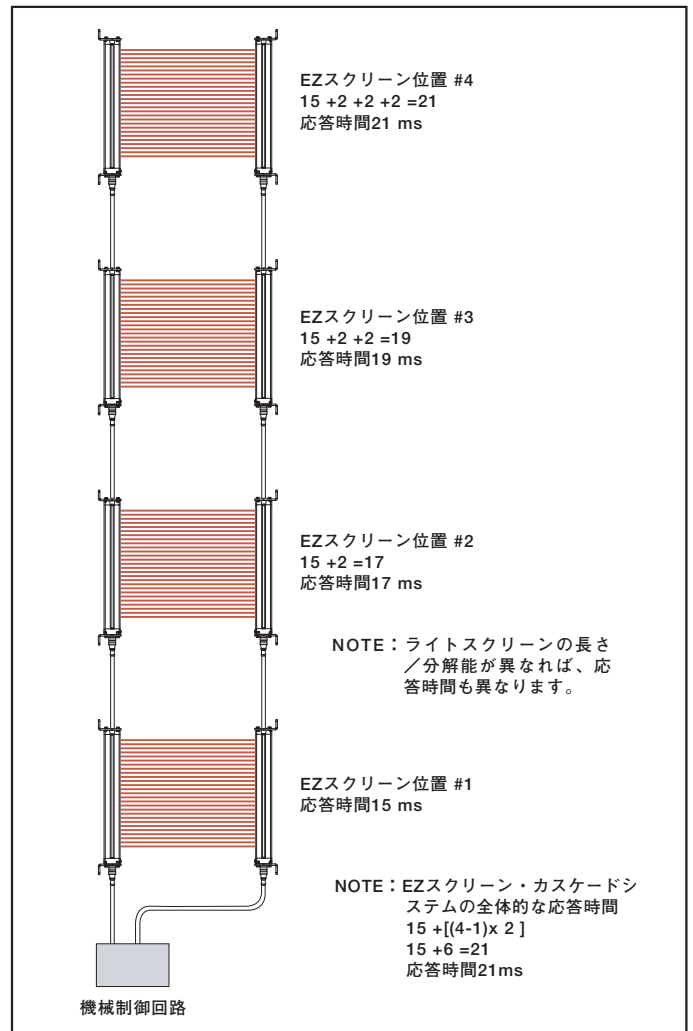


Fig.7-5 分解能14mm、300mmのカスケード・セーフティ・ライトスクリーン4ペアの個別応答時間の計算

カスケード設定と応答時間の関係

長さと分解能が異なる（その結果、応答時間が異なる）ライトスクリーンを1つの回路で使用する場合、カスケード内のライトスクリーンの位置に注意する必要があります。

たとえば、Fig. 7-6に示したライトスクリーン回路を取り上げてみます。各例に、3つのセーフティ・ライトスクリーン（1200mmで応答時間が40msのライトスクリーン1つ、および300mmで応答時間が15msのライトスクリーンが2つ）が含まれています。カスケード内の位置に応じて、同じ3つのライトスクリーンの個別応答時間が40～44msの範囲で異なることがあります。

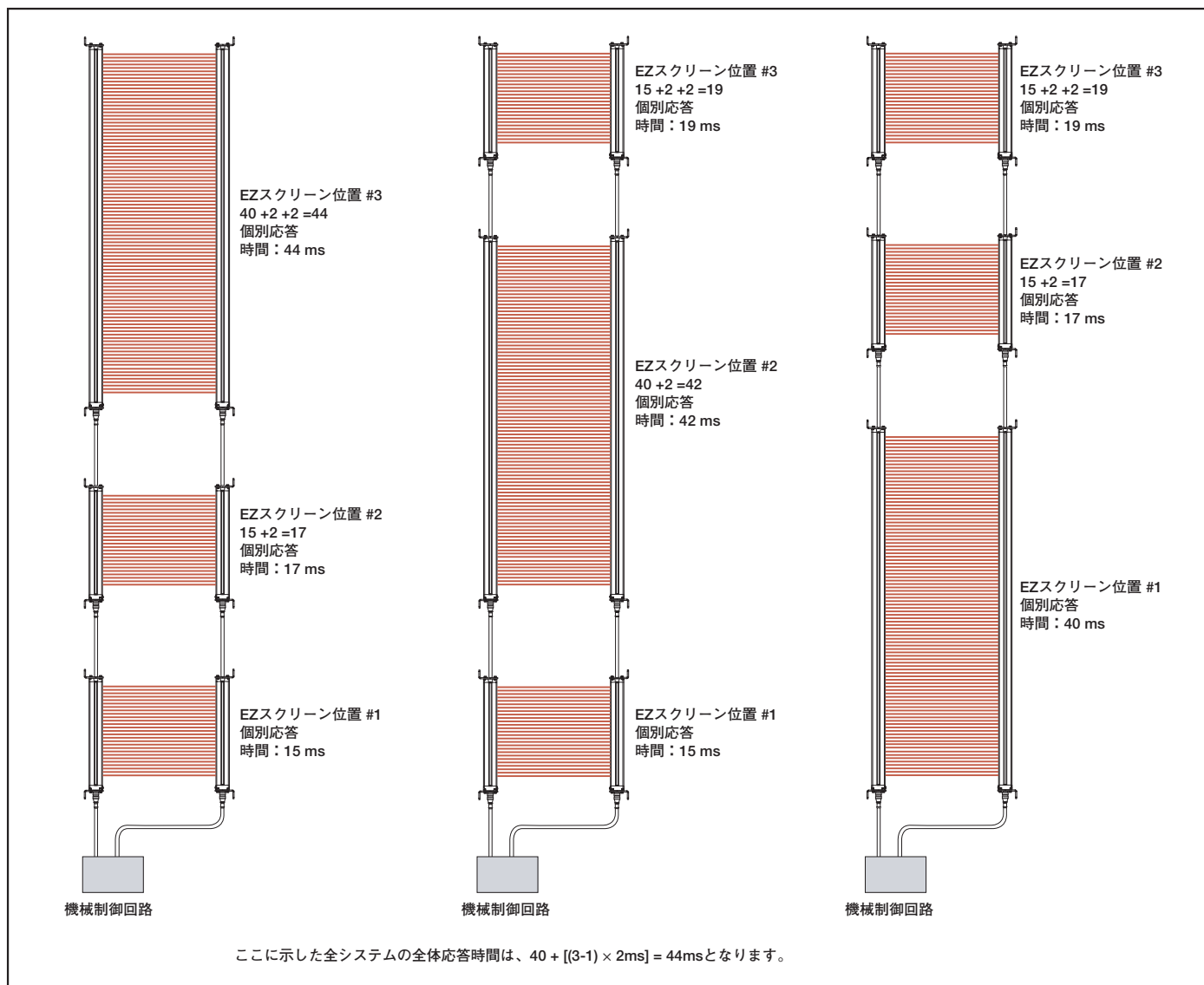


Fig.7-6 3つのライトスクリーンから成るカスケードの応答時間（個別と全体の両方）の計算方法



## 7.5 カスケード投受光器の設定

カスケード投受光器のスキャンコード、トリップ/ラッチ出力、外部デバイスモニタリング(EDM)、縮小分解能、フィックスド・ブランキング、および反転表示の各設定手順は、カスケード接続できない投受光器の場合と同じです(セクション4参照)。

各投受光器ペアのスキャンコードは一致しなければなりません。ただし、カスケード設置では、セクション3.1.8およびFig. 3-8に示したように隣接するシステムでスキャンコードを入れ替える必要があります。下記の警告をご参照ください。

スキャンコード、縮小分解能、フィックスド・ブランキング、および反転表示の各設定はそれぞれのカスケード投受光器ペアで独立していますが、トリップ/ラッチモードとEDMの設定は、OSSD出力を制御する、カスケード内の第1受光器(機械インターフェイスに最も近い)によって決めなければなりません。カスケード内の他のすべての受光器は、トリップモードと2ch EDMに設定する必要があります(工場出荷時設定)。

次に、第1受光器の設定によってトリップ/ラッチモードと1ch/2ch EDMの設定が決まります。これは、ラッチ状態に従ってリセットを必要とする唯一の受光器です。

## 7.5.1 フィックスド・ブランキング

他のEZスクリーン・ライトスクリーンと同様に、カスケードEZスクリーン投受光器ペア内の1つまたは複数のエリアを遮ることができます。必要に応じて、カスケード内の各投受光器ペアを個別にプログラミングする必要があります。詳細とプログラミング手順については、セクション3.4.3をご参照ください。

## 7.6 カスケードオペレーションのプログラミング

製造環境で実行する前に、各カスケードシステムをプログラミングする必要があります。

プログラミングの前に、セクション3および7に従って投受光器をすべて設置してください。最後の受光器は、終端プラグを使用するか2つのメカニカルクローズ接点を接続することで、終端処理する必要があります(セクション7.7および7.8参照)。



## 警告...スキャンコード

複数のシステムを近づけて使用する場合、または検出距離内の第2投光器が受光器に対して75.以内を向いている場合、他のシステムのスキャンコードは異なるものにしてください(例:1つのシステムをスキャンコード1に、他をスキャンコード2に)。

そうしない場合、受光器は他の投光器からの信号と同期して、セーフティがライトスクリーンの機能が低下します。

この状況は、トリップテストの実施で見つけることができます(セクション3.4.3参照)。

次の手順を、カスケード内の第1受光器に対してのみ実行してください(機械インターフェイスに最も近い受光器)。

1. 通常オペレーションまたは電源OFF状態から、第2および第5のDIPスイッチ(T/LおよびRR)の両方を左に(TおよびRR位置)に移動します。
2. 第3および第4のDIPスイッチ(第2のT/LおよびRR)の両方を右に(LおよびOFF位置)に移動します(Fig. 7-7参照)。
3. 受光器がロックアウト状態であるか、電源がOFFの状態であるはずです。
4. 電源がOFFの場合:電源を投入します。  
ロックアウト状態の場合:有効なりセット手順を実行します(リセットスイッチを0.25~2秒間クローズした後でオープンします)。
5. ロックアウトを脱したときまたはスタートアップ時に、DIPスイッチの設定がカスケード・ティーチモードとして認識されます。これは、以下によって示されます。

- 第1受光器表示に、以下が示されます。  
非常停止が接続されていない:“4C”、“3C”、または“2C”  
点灯  
非常停止、クローズ接点:“4CE”、“3CE”、または“2CE”  
点灯  
非常停止、オープン接点:“4CE”、“3CE”、または“2CE”  
点滅
- 最後のカスケード受光器表示に、以下が示されます。  
終端プラグが接続されている:“1C”点灯  
非常停止、クローズ接点:“1CE”点灯  
非常停止、オープン接点:“1CE”点滅

- その他の受光器表示は“1C”点灯
- すべてのゾーン表示消灯
- すべての黄色リセット表示消灯
- すべての受光器ステータス表示赤色点灯

6. カスケード・ティーチモードを有効にして終了するために、DIPスイッチを通常オペレーション用に再設定します。
7. 有効なりセット手順(ステップ4参照)を実行するか、電源を切った後で再び投入します。

1. セクション3および7に従ってカスケードシステムを設置します。

電源ONの状態:

2. 右のように、T/LおよびRRスイッチを設定します(第1受光器のみ)。
3. リセットボタンを押すか、電源を切った後で再び投入します。
4. DIPスイッチを通常オペレーション用に設定します。
5. リセットボタンを押すか、電源を切った後で再び投入します。

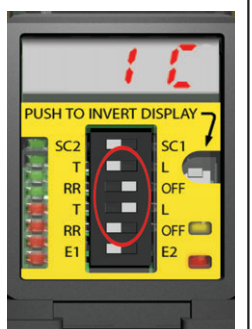


Fig.7-7 カスケード設置を有効にするためのDIPスイッチプログラミング

7.7 非常停止ボタンとローブ/ケーブル式スイッチ

カスケード接続可能EZスクリーン受光器は、1つまたは複数の非常停止ボタンに接続することができます。非常停止ボタンは、カスケード内の最後の受光器の端部(終端プラグではなく)に接続してください。

接続された非常停止ボタンにより、カスケード内の全受光器のOSSD出力がアクティブ/非アクティブになります。

直列接続で可能な非常停止ボタンの数は、チャンネルごとの合計抵抗によって制限されます。合計抵抗は、チャンネルにおけるすべての接点抵抗値の合計に、チャンネルにおける全ワイヤ抵抗を加算した値になります。チャンネルごとの最大合計抵抗は100\_です。

NOTE：オープン時とクローズ時の2つの非常停止接点間の同時性は3秒です。オープン時またはクローズ時のいずれかに同時性が満たされない場合、第1受光器の表示が“|---|”と点滅します。オープン時に同時性が満たされない場合、クローズ接点が後で(3秒以上後で)オープンすることができ、次に両接点が再びクローズしなければなりません。

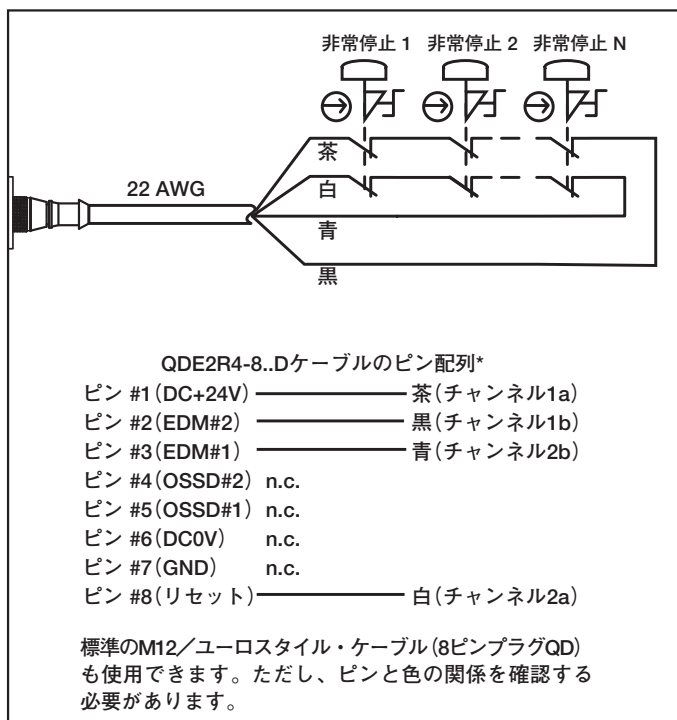


Fig.7-8 カスケード内の最後の受光器と非常停止ボタンとの接続



警告...複数の非常停止スイッチ

- 複数の非常停止スイッチを同じEZスクリーン受光器に接続する場合は、非常停止スイッチの接点を直列に接続してください。直列接続した接点を、個々のEZ-SCREEN受光器入力に配線します。

決して、複数の非常停止スイッチの接点をEZスクリーン入力に並列に接続しないでください。EZスクリーン・ライトカーテンのスイッチ接点モニタ機能が働かなくなり、重大なけがや死亡事故につながる危険があります。

- また、複数の非常停止スイッチを使用する場合、各スイッチを個別に動作させ、EZスクリーン・ライトカーテンをリセットしてください(ラッチモードで使用する場合)。これにより、モニタ回路が各スイッチと配線をチェックして異常を検出できるようになります。このように各スイッチを個別に検査しない場合、異常が検出されず重大なけがや死亡につながるような危険な状態になることがあります。

非常停止スイッチの要求事項(強制乖離)

Fig. 7-8に示したように、非常停止スイッチは、スイッチが「押されていない」状態でクローズの接点を2つ備えていなければなりません。また、非常停止スイッチが押されたとき接点がオープンになり、回す、引っ張る、ロックを解除するなどの意図的操作によってのみクローズの位置に戻すことができでなければなりません。IEC947-5-1で規定されているように、スイッチは「強制乖離型」でなければなりません。機械的な力がこのようなボタン(またはスイッチ)に加わると、その力が直接接点に伝わり、接点を強制的にオープンします。これにより、スイッチを押すと必ずスイッチ接点がオープンします。ANSI/NFPA 79では、以下の追加要求事項が規定されています。

- 非常停止押しボタンは、各オペレータのコントロールステーション、および非常停止が必要となる他のオペレーティングステーションに取り付けるものとする。
- 停止および非常停止プッシュボタンは、ボタンが配置されているコントロールステーションおよびオペレーティングステーションのすべてから連続的に操作できるものとする。
- 非常停止デバイスのアクチュエータは、赤色で着色するものとする。デバイスのアクチュエータ周囲の背景は、黄色で着色するものとする。押しボタン式デバイスのアクチュエータは、手のひら型、またはマッシュルーム型であるものとする。
- 非常停止アクチュエータは、自己ラッチ式であるものとする。

NOTE：一部のアプリケーションには、追加要求事項があります。使用者は、関連するすべての規則を遵守しなければなりません。




警告...非常停止機能

非常停止機能にカスケード入力を使用する場合、EZスクリーンのセーフティ出力(OSSD)をミュートまたはバイパスしないでください。NFPA79では、非常停止機能を常にアクティブにする必要があります。セーフティ出力をミュートまたはバイパスすると、非常停止機能が無効になります。

7.8 強制乖離型セーフティ・インターロックスイッチ

カスケード入力、インターロック・セーフティゲート/ガードのモニタに使用できます。インターロックガードのアプリケーションにおける要求事項は、信頼できる制御またはセーフティカテゴリ(ISO 13849-1)のレベルによって大きく異なります。弊社では、どのようなアプリケーションでも最高レベルの安全性を確保することを推奨していますが、使用者は、各セーフティシステムの設置、操作、保守を安全に行い、関連の法律と規制をすべて遵守する義務があります。以下のアプリケーションのうち、Fig. 7-9はOSHAの「信頼できる制御」およびISO 13849-1のセーフティカテゴリ4の要求事項を十分に満たしています。



**警告...防護されていない動く部分**

機械の危険な動きが完全に停止するまで、開いたゲート(または他の開口部)から危険な箇所へ近づくことができないようにしてください。

アプリケーションの安全距離と安全な開口部の大きさを決定するための情報については、OSHA CFR1910.217、ANSI B11の規格、またはその他適切な規格をご参照ください(裏表紙内側参照)。

インターロックガードの要求事項

次の一般的な要求事項と考慮事項が、安全防護目的で使用されるインターロックゲート/ガードに適用されます。また、必要な要求事項すべてを遵守するために、関連の規制をご参照ください。

ガードを閉じるまで、インターロックガードによって危険な動作を防止しなければなりません。危険な動作が行われている間にガードが開いた場合は、ガードする機械へ停止コマンドが発行される必要があります。ガードを閉じて、危険な動作が自動的に開始されることがあってはなりません。動作を開始させるには別の操作をしなければなりません。セーフティスイッチをメカニカルストップやリミットスイッチとして使用しないでください。

危険区域から十分な距離をとってガードを配置する必要があります(危険箇所へ近づく前に、危険な動作を停止する十分な時間を確保できます)。また、ガードは安全防護エリアの方向に向けて開くのではなく、危険箇所の側面で開くか、危険箇所から離れた場所で開かれなければなりません。アプリケーションによっては、インターロックゲートまたはドアが自動的に閉じてインターロック回路が作動してはならない場合があります(ANSI/RIA R15.06)。さらに、ガードの上側、下側、または周囲から、あるいはガードの隙間から作業員が危険箇所へ近づくことができないように設置する必要があります。危険箇所へ近づくことができるような開口部がガードにあってはなりません。OSHA 29CFR1910.217の表O-10、または適切な規格をご参照ください。ガードは、十分な強度があり、作業員を保護し、機械から落下または放出される危険物が防護エリア外に出ないように設計しなければなりません。

カスケードと共に使用するセーフティスイッチとアクチュエータは、容易に破損しないように設計し、設置しなければなりません。また、移動しないように、留め具(外すために工具を必要とする)でしっかりと固定する必要があります。ハウジング内の取り付け溝は、初回の調整にのみ使用します。位置の固定には、最終取り付け穴を使用しなければなりません。

強制乖離型セーフティ・インターロックスイッチ

各ガードがISO 13849-1のセーフティカテゴリ4を満たすように、2つのセーフティ・インターロックスイッチを個別に設置することを推奨します。また、セーフティ・インターロックスイッチはいくつかの要求事項を満たさなければなりません。各スイッチには、カスケード入力と接続するための電氣的に絶縁されたノーマルクローズ(N/C)接点が少なくとも1つ備わっていなければなりません(Fig. 7-9参照)。

接点は、安全関連のノーマルクローズ接点を1つ以上備える「強制乖離型」でなければなりません。セーフティ・インターロックスイッチ・アクチュエータが元の位置から外れるか移動すると、強制乖離動作によりセーフティ・インターロックスイッチがばねを用いることなく強制的にオープンします。例については、セーフティカタログをご参照ください。また、ガードが開いたときにアクチュエータが元の位置から移動して外れ、ノーマルオープンの接点がオープンするようにセーフティ・インターロックスイッチを「ポジティブモード」で取り付ける必要があります。

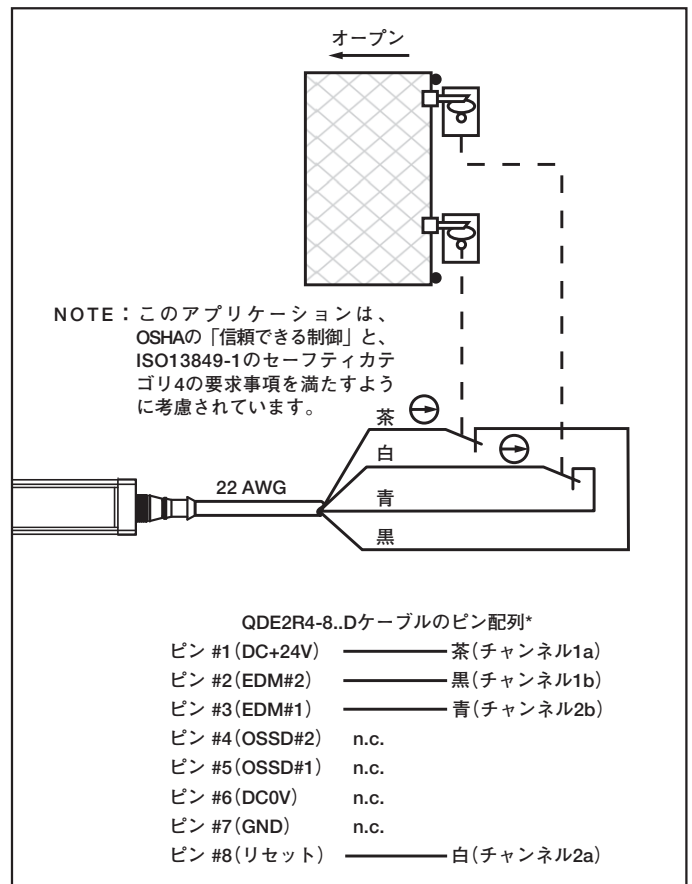


Fig.7-9 2つの強制乖離型セーフティスイッチのモニタリング

7.8.1 直列に接続された強制乖離型セーフティスイッチの  
モニタリング

個別に設置された2つのセーフティスイッチ (Fig. 7-9参照) のモニタリングでは、ガードが開いてもスイッチが機能しない場合、スイッチ異常が検出されます。この場合コントローラは、OSSD出力をオフにし、入力 の要求事項が満たされる (故障したスイッチの交換) までリセット機能を無効にします。ただし、直列接続されたセーフティ・インターロックスイッチをEZスクリーンでモニタする場合は、システム中の1つのスイッチが故障しても、故障が隠されてしまうか (マスキング) まったく検出されないことがあります (Fig. 7-10参照)。

リセットが不適切であったりセーフティストップ信号が出ない可能性があるため、直列接続された強制乖離型インターロックスイッチ回路はISO 13849-1のセーフティカテゴリ4を満たさず、また「信頼できる制御」の要求事項を満たさないことがあります。セーフティストップ信号が出ないまたは不適切なリセットが重大なけがや死亡事故につながるようなアプリケーションでは、この種の接続を使用しないでください。次の2つの状況では、各ガードに2つの強制乖離型セーフティスイッチが装備されていると想定しています。

1) **故障のマスキング**: ガードを開いても片方のスイッチがオープンにならない場合、二重化されたもう片方のセーフティスイッチがオープンになり、ピコガード・コントローラの出力がOFFになります。次に故障したガードを閉じると、両方のカスケード入力チャンネルもクローズになりますが、1つのチャンネルがオープンにならなかったことが原因でコントローラのリセットができなくなります。

ただし、故障したスイッチを交換しないで、第2の「正常な」ガードを動作させる (カスケード入力チャンネルの両方をオープンにした後、クローズにする) と、コントローラは故障が

修正されたものとみなします。入力 の要求事項が満たされていることがはっきりしていれば、コントローラはリセットを許可します。第2のスイッチに異常がある場合、このシステムの冗長性が失われ、危険な状態になることがあります (異常が重なると、安全機能が失われます)。

2) **故障の非検出**: 正常なガードを開くと、コントローラが出力をOFFにします (正常な応答)。しかし、正常なガードを再び閉じる前に故障したガードを開いて閉じると、故障したガードの故障が検出されません。また、必要な場合に第2のセーフティスイッチが機能しないと、このシステムの冗長性が失われ、安全性が確保されなくなります。

どちらの状況でも、回路は、単一の異常を検出し次のサイクルを防止するという安全性規格に準拠していません。直列接続された強制乖離型セーフティスイッチを使用する複数ガードシステムの場合、各インターロックガードの機能が完全であるかどうか、個別に定期点検することが重要です。機械の操作にかかわるオペレータ、保守作業員、およびその他の作業員は、このような故障を認識する訓練と、故障を直ちに修正する教育を受ける必要があります。

点検手順すべてでコントローラ出力が正しく動作していることを確認しながら、各ガードを個別に開閉してください。必要な場合は、各ゲートを手動リセットで閉じてください。接点セットが故障した場合、コントローラはそのリセット機能を有効にしません。コントローラがリセットしない場合、スイッチが故障している可能性があります。そのスイッチは直ちに交換してください。

少なくとも、定期点検中にこの点検を実施して、異常をすべて修正してください。アプリケーションでこの種の故障を排除できず、これらの故障が重大なけがや死亡事故につながる場合は、セーフティスイッチを直列接続しないでください。

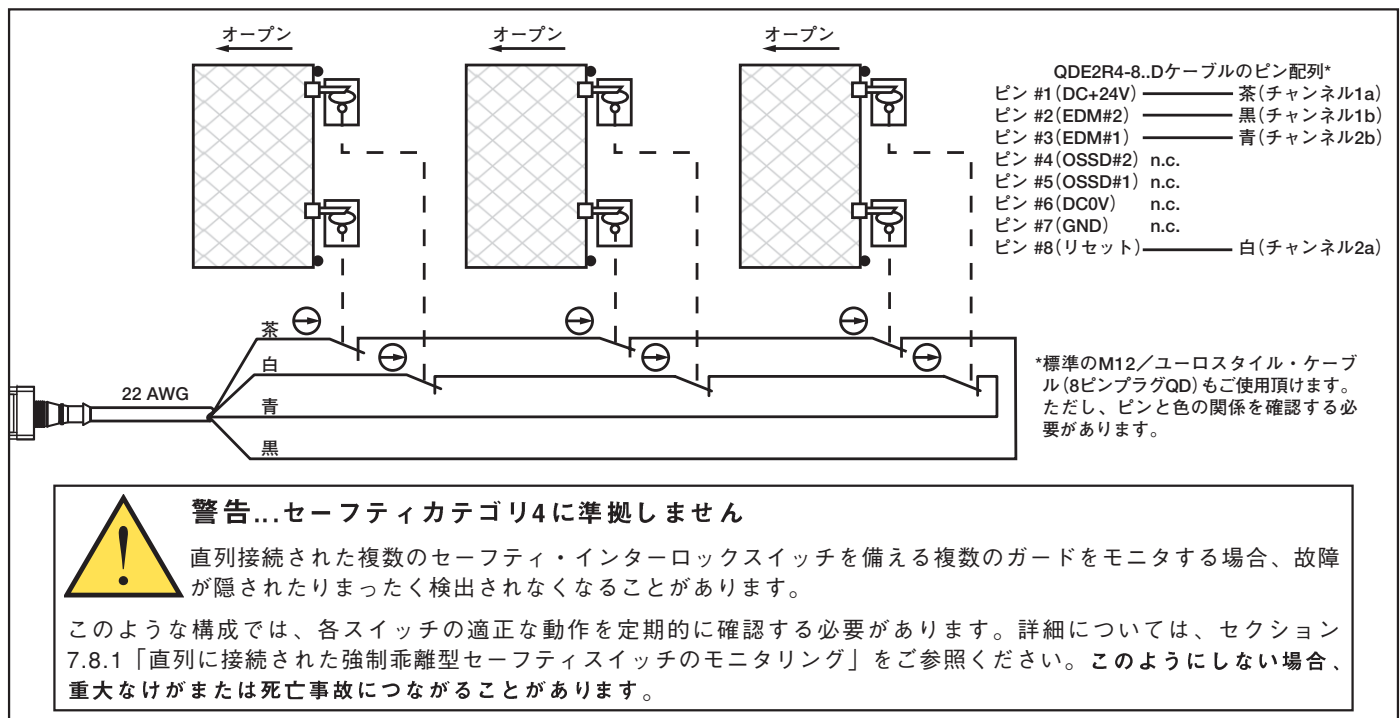


Fig.7-10 複数ゲートの強制乖離型セーフティスイッチのモニタリング

## 用語解説

**ANSI(米国国家規格協会)**：米国国家規格協会は、(安全規格を含む)技術規格を開発する産業界の代表組織。これらの規格は良質の実行と設計に関するさまざまな産業界の総意を表している。安全関連製品のアプリケーションに関するANSI規格には、ANSI B11シリーズ、およびANSI/RIA R15.06がある。裏表紙内面の「安全規格」ご参照ください。

**CE**：“Conformité Européenne”(European Conformity；「欧州規格に適合」を意味するフランス語)。製品、または機械のCEマークは、関連するすべての欧州連合(EU)指令、および安全規格への準拠を表す。

**CSA**：カナダ規格協会。合衆国のアメリカ保険業者安全試験所(UL)に似た試験機関。「CSA認定」の製品は、カナダ規格協会によって規定試験が行われ、電気・安全規定への適合が証明されたことを示す。

**FMEA(故障モード効果解析)**：システム内の可能性のある故障を分析し、その結果またはシステムへの影響を判断する検査手順。何の影響もないか、またはロックアウト状態になる故障であれば許されるが、非安全状態を起こす故障(危険につながる故障)は許されない。バナーの安全関連商品は、FMEAの検査を十分に行っておりあります。

**OFF状態**：出力がオープンとなり、回路を遮断した状態。

**ON状態**：出力がクローズとなり、回路が通電の状態。

**OSHA(労働安全衛生局)**：職業安全衛生局(アメリカ連邦局)は、アメリカ労働省下の部局で、職場安全の規定に関する責任を負う。

**OSSD**：出力信号スイッチングデバイス。停止信号の始動に使用されるセーフティ出力。

**PSDI**：存在感知装置が、機械サイクルの実際の起動に用いられるアプリケーション。通常、オペレータは、手動で材料を機械にセットする。オペレータが危険領域から出たとき、存在感知装置が機械を起動させる(起動スイッチは使用しない)。機械サイクルが終了すると、オペレータは新しい材料を挿入し、次のサイクルをスタートできる。存在感知装置は、継続して機械から人身を保護する。

機械操作後に加工品が自動的に排出されるときは、シングルブレイクモードが用いられる。オペレータが部品を挿入し(運転開始)、かつ取り外すとき(運転終了)、ダブルブレイクモードが用いられる。PSDIは一般的に「トリップ開始」と混乱されま

す。PSDIは、OSHA CFR 1910.217に定義されている。弊社のセーフティ・ライトスクリーン・システムは、OSHA規制29 CFR 1910.217により、メカニカル・パワープレスのPSDI装置としては使用できません。

**TUV(Technischer Überwachungsverein)**：EMCと製品安全試験を行い、承認と品質管理システムの登録を行う独立した試験・認証機関。

**UL(米国保険業者安全試験所)**：第三者機関で、適切な標準、電気法令や安全法令に則り、製造業者の製品を検査する。製品上のULリスティングマークが合格品であることを示す。

**安全距離(セーフティ・ライトスクリーン)**：手やその他の物体が機械の危険部へ到達する前に危険部が完全に停止するのに必要な、検出エリアと危険部の最も短い距離。検出エリアの中点から最も近い危険部までが測定される。安全距離の要素には、機械停止時間(関連部品を含む)、およびセーフティ・エリアセンサの応答時間と最小検出体がある。

**オートパワーアップ**：スイッチがONであればマニュアルリセットを要求されずに、電源投入時(および電源遮断からの復帰時)に自動的に立ち上がるセーフティ・ライトスクリーンの機能。オートパワーアップがONのとき、電源投入時にセーフティ・ライトスクリーンは自動的に自己診断を開始し、診断結果に問題がなければ自動的にシステムをリセットする。オートパワーアップがOFFのときは、マニュアルリセットが要求される。

**外部デバイスモニタリング(EDM)**：セーフティデバイス(セーフティ・エリアセンサなど)によって制御される外部デバイスの状態をアクティブにモニタするための手段。外部デバイスに危険な状態が検出されると、セーフティデバイスがロックアウトとなる。外部デバイスには、MPCE、強制ガイド式リレー/接触器、セーフティモジュールなどがある。

**カスケード**：複数の投受光器の直列接続(または「デジチエーン接続」)。

**管理士**：専門分野の公認学位か証書を有するか、豊富な知識、トレーニング、および経験を積み、取り組み事項や作業に関する問題を解決できる者。(「担当者」参照。)

**キーリセット(マニュアルリセット)**：ロックアウト状態からセーフティ・ライトスクリーンをON状態にするためのキー操作スイッチが使用されるリセット。または、セーフティ・システムのラッチ状態を解除するキースイッチ操作。

**機械一次制御要素(MPCE)**：機械動作の始動や停止の通常の動作を最終的に直接制御するセーフティ・システム外の電気駆動のデバイス。

**機械応答時間**：機械停止装置が動作してから、機械の危険部分の休止により安全な状態になるまでの時間。

**機械オペレータ**：製造作業を行い、機械を操作する人。

**危険点**：危険領域の最も近い点。

**危険につながる故障**：安全システムが機械の危険な動作を停止するのを遅延させる、または妨げる故障。

**危険領域**：直近の、または差し迫った物理的危険性をはらむエリア。

**強制ガイド式接点**：機械的に連結されたリレー接点で、コイルに通電するか、通電を止めるとき、連結されたすべての接点が一緒に動作する。リレーの接点の1つが動作不能になると、他の接点も動作しなくなる。強制ガイド式接点の機能により、回路がリレーの状態をチェックすることが可能となる。強制ガイド式接点 (Forced-guided contacts) はまた、"positive-guided contacts"、"captive contacts"、"locked contacts"、または"safety relays"としても知られている。

**クラッチ**：作動すると、トルクを伝達して動作を駆動要素から非駆動要素に伝えるメカニズム。

**検出エリア**：投光器と受光器によって作られる「光のスクリーン」。指定された断面以上の不透明な物体で検出エリアが遮光されるとき、トリップ、またはラッチ状態になる。

**再起動防止**：トリップ動作または始動手段が連続して操作されている場合でも、機械動作をシングルストロークまたはサイクルに制限するために設計された制御システムの部分。

**最終段開閉素子 (FSD)**：OSSD (出力信号スイッチングデバイス) がOFFするとき、MPCE (機械一次制御要素) の回路を遮断する安全関連制御システムのコンポーネント。

**最小検出体 (MOS)**：セーフティ・エリアセンサが確実に検出できる物体の最小直径。この直径以上の物体であれば、検出エリアのどこでも検出される。これより小さな物体が2本の光軸の中央付近を通過する場合、検出されずにライトカーテンを通過する可能性がある。指定テストピース参照。

**自己診断 (回路)**：二重化されたバックアップ回路とともに、主要な回路コンポーネントのすべてが適切に動作していることを電気的に確認できる機能 (回路)。弊社のセーフティエリアセンサとセーフティモジュールには、自己診断機能を内蔵。

**指定テストピース**：セーフティ・ライトスクリーン・システムの動作をテストするためにビームの遮光に使用される十分な大きさの不透明な物体。検出エリアのどの部分に入れても、システムはトリップ、またはラッチ状態となる。各システムにテストピースが付属。「最小検出体」を参照ください。

**遮光状態**：十分な大きさの不透明な物体によってライトスクリーンの1つ以上のビームが遮られたときのセーフティ・ライトスクリーンの状態。遮光状態が発生すると、システム応答時間以内にOSSD1出力とOSSD2出力が同時にOFFになる。

**受光器**：同期変調方式を採用したフォトトランジスタの列から構成されるセーフティ・ライトスクリーン・システムの光を受けるコンポーネント。受光器は (対向する) 投光器とともに、検出エリアと呼ばれる「光のスクリーン」を生成する。

**信頼できる制御**：制御システムの性能完全性の確認方法。制御回路は、機械を停止させる必要があるときにシステム内の単一故障や欠陥が正常な機械の停止動作を妨げず、意図しない機械動作を引き起こさず、かつ欠陥が正されるまで連続機械動作の始動を防ぐように設計され組み立てられる。

**シングルサイクル機械**：アクチュエータが連続的に動作している場合でも、再起動防止制御により各機械の動作が1回の工程に制限されている機械。

**シングルストローク・プレス**：「全回転装置」を参照ください。

**全回転装置**：一旦始動すると、サイクルが完了するときのみ停止できるように作られた機械ドライブのタイプ。たとえば、ポジティブキークラッチ、および同様のメカニズム。バナー・エンジニアリングのセーフティ・エリアセンサは、全回転装置には使用できません。

**担当者**：適切なトレーニングを受け、指定された点検手順を行う資格を有する者として、雇用者が書面で指定、および指名した者。(管理士参照)

**テストピース**：セーフティ・ライトスクリーン・システムの動作をテストするためにビームの遮光に使用される十分な大きさの不透明な物体。

**投光器**：同期変調方式を採用した赤外線LEDの列から構成されるセーフティライトスクリーン・システムの光を放出するコンポーネント。投光器は (対向する) 受光器とともに、検出エリアと呼ばれる「光のスクリーン」を生成する。

**動作点**：ワークが位置する機械の領域で、この中で (せん断、形成、穴あけ、組み立て、溶接などの) 機械の機能が果たされる。

**動作点防護**：作業員が機械の動作点に接近した場合に危険な機械動作から防護するためのハードガードやセーフティ・エリアセンサなどの安全防護装置。

**通り抜けの危険**：作業員が安全防護装置を通過し (この時点で、危険状態が停止または取り除かれる)、防護区域内に進むときに生じることがある状況。この地点では、防護区域内に作業員がいる状態で機械が誤って起動または再起動されることを安全防護装置で防止できないことがある。

**トリップ開始**：機械動作または操作の開始を引き起こす安全防護装置のリセット。トリップ開始は、NFPA 79とISO 60204-1により機械サイクルを開始する手段としては許されておらず、一般的にPSDIと混乱されます。

**トリップ状態**：指定されたテストピースの直径より大きい物体が検出エリアに入ったときの、セーフティライトスクリーン・システムのセーフティ出力（例えば、OSSD）の応答。トリップ状態では、OSSDが同時にオープンとなる。物体が検出エリアから取り除かれると、トリップ状態は自動的にリセットされる。（「ラッチ状態」を参照ください。）

**内部ロックアウト**：セーフティ・システム内部の問題により起こるロックアウト状態。一般に、赤のステータス表示LED（のみ）の点滅で示される。管理士によるトラブルシューティングが必要。

**ハードガード**：動作点を見ることができ、かつ機械の危険エリアに人が入るのを防ぐために機械のフレームに取り付けられた網、棒、または他の機械的な防護壁。OSHA 1910.217 Table O-10などの適切な規格で、開口部の最大値が規定されている。また、「固定さくガード」と呼ばれる。

**パワーアップ／電源遮断ロックアウト**：セーフティ・エリアセンサのロックアウト状態で、オートパワーアップがOFFのとき電源投入時に発生する（停電後のパワーアップを含む）。担当者のマニュアルリセットが必要。

**フィックス・ブランキング**：検出エリア内の特定の場所に常に存在する物体（ブラケットや固定具）をセーフティ・エリアセンサが無視するように設定される機能。これらの物体の存在で、システムのセーフティ出力（たとえば、FSD）がトリップまたはラッチになる要因とはならない。固定物体が検出エリア内で動くか、または取り除かれると、ロックアウト状態となる。

**部分回転クラッチ**：機械のサイクル期間にかみ合ったり、外れたりするクラッチのタイプ。部分回転クラッチの機械は、ストローク、またはサイクルの任意の時点で機械の動きを止められるクラッチ／ブレーキ機構を有する。

**ブランキング**：検出エリア内の特定の物体を無視するセーフティエリアセンサのプログラミング可能な機能。「フィックスド・ブランキング」、「フローティング・ブランキング」、および「レデュースト・レゾリューション」を参照ください。

**ブレーキ**：機械の動作を停止、または抑制するメカニズム。

**フローティング・ブランキング**：「レデュースト・レゾリューション」参照

**分解能**：最小検出体。

**防護する機械**：動作点がセーフティ・ライトスクリーンによって防護される機械。

**補助防護装置**：作業員が一次の防護装置の周囲（上下左右）から、または防護される危険箇所へ到達することを防止するための補助の安全防護装置またはハードガード。

**ミュートング**：機械サイクルの危険な期間以外における、セーフティ・デバイスのセーフガード機能の自動停止。

**ラッチ状態**：指定されたテストピースの直径より大きい物体が検出エリアに入ったときの、セーフティ・ライトスクリーン・システムのセーフティ出力（例えば、OSSD）の応答。ラッチ状態では、セーフティ出力が同時にオープンとなる。物体が検出エリアから除去されリセットされるまで、接点はオープン状態を保持（ラッチ）。ラッチ出力は、通常ペリメーターガードのアプリケーションに使用される。（トリップ状態参照。）

**リセット**：手動スイッチを用いて、セーフティ出力をロックアウト状態またはラッチ状態からON状態に戻すこと。

**レデュースト・レゾリューション**：意図的に検出エリア内の光軸を無効にし、最小検出体の大きさを大きくするセーフティ・ライトスクリーン・システムの機能。セーフティ出力（OSSD）を動作させトリップ／ラッチ状態にすることなく、検出エリアのどの点でも検出エリアを遮ることを可能にするように、無効にされた光軸は上下に動くように現れる（「フロート」）。「フローティング・ブランキング」とも呼ばれる。

**ロックアウト状態**：ある故障信号に対応して自動的に達するセーフティ・ライトスクリーン・システムの状態（内部ロックアウト）。ロックアウト状態が発生した場合、セーフティ・ライトスクリーン・システムのセーフティ出力はOFFする。システムをRUN状態に戻すにはキーリセットが必要。

## 提供：

**OSHA Documents**

Superintendent of Documents  
Government Printing Office  
P.O. Box 371954  
Pittsburgh, PA 15250-7954  
Tel: (202) 512-1800  
<http://www.osha.gov>

**ANSI Accredited Standards**

American National Standards Institute (ANSI)  
11 West 42nd Street  
New York, NY 10036  
Tel: (212) 642-4900  
<http://www.ansi.org>

**B11 Documents**

Safety Director  
The Association for Manufacturing Technology (AMT)  
7901 Westpark Drive  
McLean, VA 22102  
Tel: (703) 893-2900  
<http://www.mfgtech.org>

**RIA Documents**

Robotics Industries Association (RIA)  
900 Victors Way, P.O. Box 3724  
Ann Arbor, MI 48106  
Tel: (734) 994-6088  
<http://www.robotics.org>

**NFPA Documents**

National Fire Protection Association  
1 Batterymarch Park  
P.O. Box 9101  
Quincy, MA 02269-9101  
Tel: (800) 344-3555  
<http://www.nfpa.org>

**Alternate sources for these, plus****ISO, IEC, EN, DIN, & BS Standards:**

Global Engineering Documents  
15 Inverness Way East  
Englewood, CO 80112-5704  
Tel: (800) 854-7179  
<http://www.global.ihs.com>

National Standards Systems Network (NSSN)  
25 West 43rd Street  
New York, NY 10036  
Tel: (212) 642-4980  
<http://www.nssn.com>

Document Center, Inc.  
111 Industrial Road, Suite 9  
Belmont, CA 94002  
Tel: (650) 591-7600  
<http://www.document-center.com>

**米国適用規格**

- ANSI B11.1** メカニカル・パワープレス  
**ANSI B11.2** 油圧パワープレス  
**ANSI B11.3** パワープレス・ブレーキ  
**ANSI B11.4** シヤー  
**ANSI B11.5** 製鉄機械  
**ANSI B11.6** 旋盤  
**ANSI B11.7** 冷間ヘッダと冷間成形機  
**ANSI B11.8** 穴あけ、フライス切削加工、および中ぐり盤  
**ANSI B11.9** 研削盤  
**ANSI B11.10** 金切りのご盤  
**ANSI B11.11** 歯切り盤  
**ANSI B11.12** ロールフォーミングとロール・ベンディング機械  
**ANSI B11.13** シングルおよびマルチスピンドル自動棒材とチャッキング機  
**ANSI B11.14** コイルスリッティング機械  
**ANSI B11.15** パイプ、チューブ、および形状曲げ加工機
- ANSI B11.16** 金属粉体圧粉プレス  
**ANSI B11.17** 横型押出プレス  
**ANSI B11.18**  
コイル状ストリップ、シート、プレート加工用の機械、および機械システム  
**ANSI B11.19** 安全防護性能基準  
**ANSI B11.20** 製造システム  
**ANSI B11.21**  
レーザーを使用する工作機械  
**ANSI B11.22** NC旋盤  
**ANSI B11.23** マシニングセンタ  
**ANSI B11.24** 搬送機器  
**ANSI B11.TR3** リスクアセスメント  
**ANSI/RIA R15.06** 産業用ロボットおよびロボットシステムの安全性要求事項  
**NFPA 79** 産業機械の電気安全規格

**OSHA規制**

ここに挙げたOSHA文書は、以下の文書の一部です：

Code of Federal Regulations (連邦規制) Title 29, Parts 1900 to 1910

**OSHA 29 CFR 1910.212**

すべての機械(の防護)に関する一般要件

**OSHA 29 CFR 1910.217**

メカニカル・パワープレス(の防護)

**OSHA 29 CFR 1910.147** 危険なエネルギー

の制御(ロックアウト/タグアウト)

**国際規格と欧州規格****ISO/TR 12100-1 & -2 (EN 292-1 & -2)**

機械の安全性 — 基本概念、一般的な設計原理

装置の配置

**ISO 14121 (EN 1050)**

リスクアセスメントの原則

**ISO 13852 (EN 294)**

安全距離... 上肢

**ISO 14119 (EN 1088)**

防護に関連したインターロック装置 — 設計原則と選択

**ISO 13850 (EN 418)**

非常停止装置、機能的な側面 — 設計原則

**IEC/EN 60204-1**

機械の電気設備パート1: 一般要求事項

**ISO/DIS 13851 (EN 574)**

両手操作コントロールデバイス — 機能的な側面 — 設計原則

**IEC/EN 61496**

電子感知式防護装置

**ISO 13853 (prEN 811)**

安全距離... 下肢

**IEC 60529**

エンクロージャによる保護の程度

**ISO 13849 (EN 954-1)**

制御システムの安全関連部品

**IEC/EN 60947-5-1**

低電圧開閉装置 — 電気機械式制御回路装置

**ISO/DIS 13855 (EN 999)**

人体の部分的な接近速度を考慮した安全

**IEC/EN 60947-1**

低電圧開閉装置 — 総則











**保証**；製品保証期間は1年といたします。当社の責任により不具合が発生した場合、保証期間内にご返却いただきました製品については無償で修理または代替いたします。ただし、お客様によりダメージを受けた場合や、アプリケーションが適切でなく製品動作が不安定な場合等は、保証範囲外とさせていただきます。

ご注意；本製品および本書の内容については、改良のため予告なく変更する場合があります。