

BANNER[®]

EZ-SCREEN[®] Point

イージースクリーン・ポイント

取扱説明書

特長

- 危険な機械のペリメーターガードおよびアクセスガード用非接触式安全防護装置
- 信頼できる制御を実現し、IEC 61496-1タイプ4要件を満たした自己診断機能を備える多様冗長性設計
- アンプ内蔵の投光器と受光器は光学的に同期：外部コントローラ不要、余計な同期ワイヤも不要、簡単に経済的に設置可能
- 検出距離；0.8～20mまたは15～70m
- 選択可能な外部デバイスモニタリング
- 選択可能なトリップとラッチ出力
- 24msの高速応答
- 使いやすく取り外し可能な端子台またはQDオプションによる迅速で簡単な配線
- コンパクトで丈夫なハウジング
- 多彩な取付オプション
- ACまたは大容量のDC負荷に利用できる、オプションのインターフェイス・モジュールを用意
- 付属のツールで前面から構成設定可能。センサを設置したままで設定を変更可能



BANNER[®]

the machine safety specialist

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

〒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	概要	4
セクション2	システムコンポーネントと仕様	10
セクション3	設置とアライメント	16
セクション4	システムオペレーション	42
セクション5	トラブルシューティングとメンテナンス	47
セクション6	定期点検手順	53
セクション7	Appendix	59

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。しかしながら、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。これらの要因には、本製品の用途、設置、配線、操作、および保守の具体的な方法が含まれます。

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、本製品の用途や使用方法など、どのようなご質問にも対応いたします。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ください。

本製品は、設置／取り扱い／メンテナンスが正しく実施されたときのみ事故に対する保護が可能になります。設置方法とその注意事項については、セクション3をご参照ください。また、取り扱い／メンテナンスに関しては、セクション4と5をご参照ください。本製品をOSHAの法令に適合させるのは、お客様の責任です。

OSHAの規格に付け加えて、複数の組織が安全装置の使用上の情報を提供しています。ANSI(米国国家規格協会)、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。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。

お客様には、個々のアプリケーションが、本製品の使用に関係する地域法、州法、国法、規則、規定、および規約を満足していることを保証する義務があります。すべての法的要件を満たし、この取扱説明書に記載されている設置と保守に関する指示すべてを遵守するように、注意を払う必要があります。

警告!!

本製品は、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。部分回転クラッチなど、ストロークのどこでも停止可能な機械には使用できません。どのような状況でも、全回転クラッチには使用できません。また、本製品をメカニカルプレス機の始動用の装置として使用しないでください。(OSHA 29 CFR 1910.217)

EZスクリーン・システムの使用に適用される米国規格

ANSI B11	工作機械に関する規格
ANSI/RIA R15.06	ロボットシステムに関する安全性要件
NFPA 79	産業機械の電気安全規格

これらの規格やその他の規格の入手先については、P.64と65をご参照ください。

適切なアプリケーション

本製品は、停止信号を出してからただちに停止できる機械にのみ、アクセスガードおよびペリメーターガードの目的で使用できます。部分回転クラッチなど、ストロークのどこでも停止可能な機械には使用できません。

どのような状況でも、全回転クラッチの防護には使用できません。本製品をメカニカルプレス機の始動用の装置として使用しないでください(OSHA 29 CFR 1910.217)。

一般に本製品は、以下の種類の機械に対するアクセスガードまたはペリメーターガードの目的に使用します；

- 組立ステーション
- 製造セル
- 自動製造設備
- ロボットワークセル

本製品は、以下の目的では使用できません；

- 動作点防護における手または指の検出(セクション3.1参照)
- シングルストローク(または「全回転」)クラッチなど、停止信号が出た後、ただちに停止しない機械の防護
- 応答時間や停止動作が適切でない機械の防護
- 検出エリアから放出物などが出てくる機械の防護
- 光電センサ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、腐食性の化学物質または液体、あるいは異常な濃度の煙またはほこりを適切に管理できない場合は、光学式セーフティシステムの性能が低下します。

目次

1. 概要	4	4. システムオペレーション	42
1.1 システムの説明	4	4.1 システム構成の設定	42
1.2 アプリケーションと制限	6	4.2 リセット手順	43
1.3 信頼できる制御	8	4.2.1 受光器のリセット	43
1.4 オペレーティング機能	8	4.2.2 投光器のリセット	43
2. システムコンポーネントと仕様	10	4.3 ステータス表示	43
2.1 利用可能なモデル	10	4.4 通常オペレーション	45
2.2 アクセサリー	10	4.5 定期点検の要求事項	46
2.3 交換用部品	12	5. トラブルシューティングとメンテナンス ...	47
2.4 資料	12	5.1 ロックアウト状態のトラブルシューティング ...	47
2.5 仕様	13	5.1.1 受光器のエラーコード	48
3. 設置とアライメント	16	5.1.2 投光器のエラーコード	50
3.1 適切なアプリケーション	16	5.2 電気的および光学的ノイズ	51
3.2 セキュリティに関する実施要綱	17	5.3 テストモード	52
3.3 設置時の考慮事項	18	5.4 サービスとメンテナンス	52
3.3.1 光軸構成	18	6. 定期点検手順	53
3.3.2 最小安全距離 (D_s)	20	6.1 点検のスケジュール	53
3.3.3 補助安全防護装置	23	6.2 トリップテスト	53
3.3.4 投受光器の正しい設置	24	6.3 試運転点検	55
3.3.5 光沢面が側にある場合	25	6.4 日常点検	57
3.3.6 コーナーミラーの使用	26	6.5 6ヶ月点検	58
3.3.7 電気的および光学的ノイズの防止	27	Appendix	59
3.3.8 複数のシステムを使用するアプリケーション ..	27	EZスクリーン・ポイント	
3.4 設置方法	28	クイックディスクコネクタモデル	59
3.5 電気接続	30	QDモデル用アクセサリ	59
3.6 初期点検と光学的アライメント手順	32	アクセサリ・ブラケット外形	60
3.7 防護される機械への電気接続 (最終接続)	35	用語解説	61
3.7.1 OSSD出力の接続	35	安全規格	64
3.7.2 FSDインターフェイスの接続	35		
3.7.3 機械一次制御要素とEDM入力	37		
3.7.4 リモートテスト入力	38		
3.8 システムオペレーションの準備	38		

1. 概要

1.1 システムの説明

EZスクリーンシステムは、マイクロプロセッサ制御の光学的に同期した透過モードの光軸を生成します。この経済的なシステムは、投光器と受光器から構成されます。このシステムには、外部コントローラや投受光器間の同期配線が不要です：マイクロプロセッサは受光器に搭載されています。受光器は、多様冗長性に基づく設計の2つのソリッドステート・セーフティ出力を装備しており、DC24Vの負荷を開閉します。AC電源で動作するMPCEまたはその他の負荷が必要な場合は、アクセサリ・インターフェイス・モジュールを使用して、このDC出力を絶縁された強制ガイド式リレー接点に変換することができます。（詳細については、セクション2.2、Fig.3-18および3-19をご参照ください）。

一般にEZスクリーンシステムは、追加コンポーネントと組み合わせて、危険な機械周辺のペリメタガードや危険区域へのアクセスガードとしての「ライトグリッド」を生成します。このようなコンポーネントとしてミラー（アクセスガード・キットで使用）またはその他のシングル/マルチビーム・システムを使って、独自のライトグリッドを構成することができます。

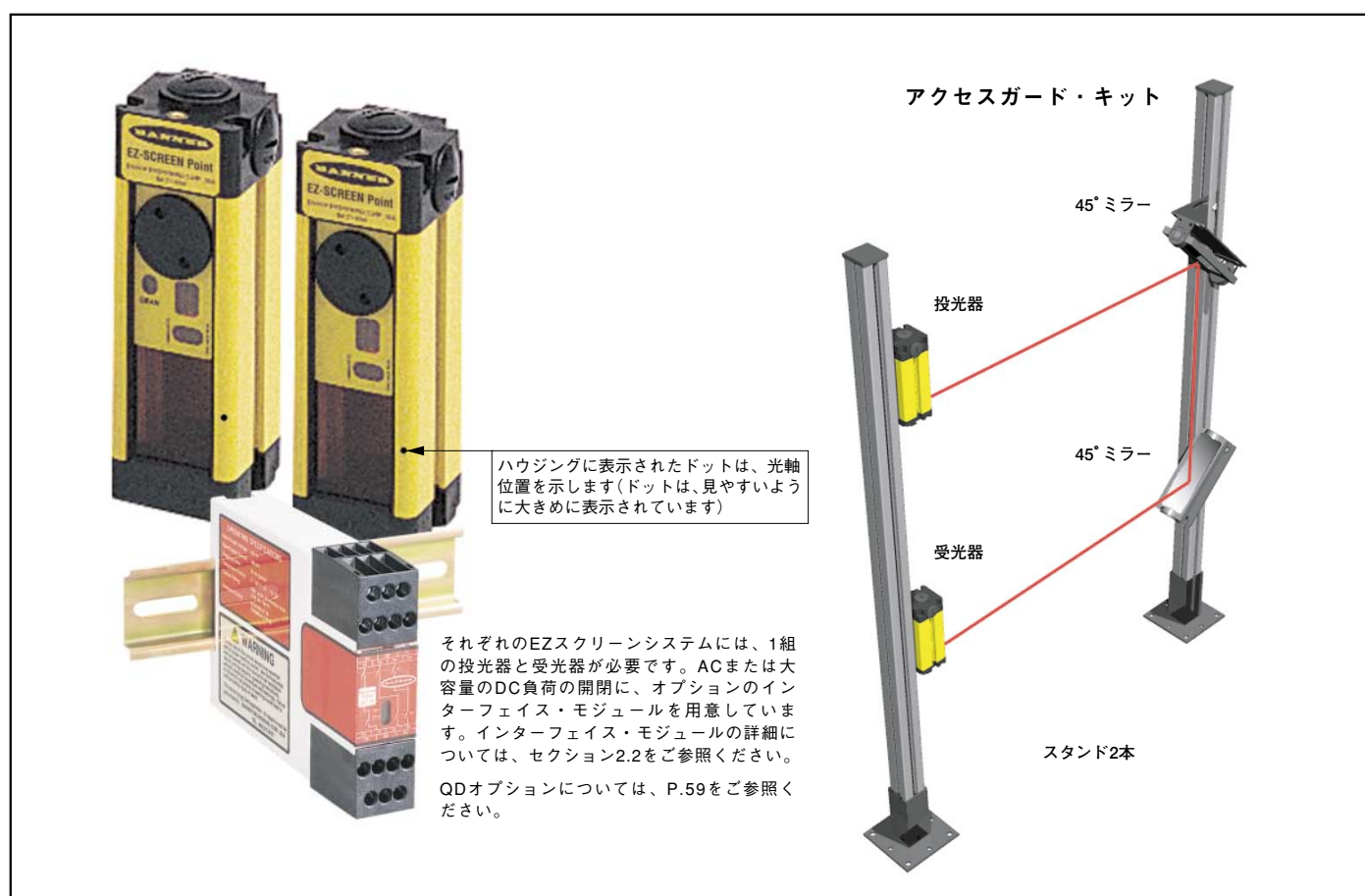


Fig.1-1 EZスクリーン・ポイントのコンポーネント

EZスクリーン・ポイントシステムは、1組の投受光器として、またはアクセスガード構成の一部として利用できます。投光器にはショートレンジとロングレンジの2つのバージョンを用意しています：どちらの投光器に対しても受光器は同じです。（ロングレンジ・センサは、アクセスガードとしての使用には適していません。）投光器と受光器のシリアル番号が一致していなくても、組み合わせで使用することができます。Fig.1-1をご参照ください。

1つのグリッドで複数のシステムを同時に使用する場合、必要な光軸構成（光軸の数とピッチ）は、アプリケーションと該当する安全規格によって決まります。米国でのアプリケーションの基準は、ANSI/RIA R15.06とANSI B11の勧告です。欧州でのアプリケーションの基準は、EN 999の勧告です。該当する安全規格の一覧については、P.64と65をご参照ください。

アクセスガード構成は、ロボットセルなどの領域への入口の防護に使用されます。この構成では投光器と受光器の両方を同じスタンドに設置するため、配線はすべて出入り口の一方になります。45°の角度で投光器と受光器に向かい合わせに固定されるミラーは、出入り口の向かい側に設置されます。投光器からのビームが出入り口を横切って向かい側のミラーに到達し、もう1つのミラーで反射して受光器に戻って来ます。このように、1光軸を利用して2光軸検出システムを実現することができます（Fig.1-1参照）。

投光器／受光器ビームの有効口径角度（EAA）は狭いため、最大70m（型番による）に及ぶ長い検出距離が可能です。このEAAは、不要反射やズレに関する要件を含め、IEC 61496-2（タイプ4）を満たします。

ケーブル配線には2種類の方法があります。お客様でご用意いただくケーブルを、投受光器ハウジングのエンドキャップ内の着脱式端子台に配線することができます。これよりも簡単な方法として、ミニスタイルQDモデルも用意しています；P.59をご参照ください。ケーブル仕様についてはセクション2.5を、配線の詳細についてはセクション3.7をご参照ください。

EZスクリーン・ポイントのコンポーネントは、投受光器キットまたはアクセスガード・キットで個別にご購入いただけます。投受光器キットには、投光器、受光器、キースセットスイッチ、ケーブルグラウンド2つ、投受光器用の標準取付金具、およびスパナレンチが含まれます。個別にご購入の場合は、投光器と受光器それぞれにケーブルグラウンド、取付金具、スパナレンチが付属しています。キースセットスイッチも個別にご購入いただけますが、別の手段でシステムをリセットすることもできます（スイッチ要件については、セクション2.5を参照）。アクセスガード・キットには、ショートレンジ投受光器1組、45°のマウンティング・ブラケット付きのミラーが2つ、1,067mmのスタンドが2本含まれています（Fig.1-1参照）。

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タブル・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」通信機能に対応しています。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ー4（ISO 13849-1/EN 954-1に準拠）デバイスのどれでも、ハンドシェイクプロトコルを満たします。

2つの装置間のセーフティカテゴリー4（ISO 13849-1/EN 954-1に準拠）インターフェイスを保証するために、MSSI/USSIは、OSSDソリッドステート出力を備えるパナの防護装置が応答するための「ハンドシェイク要求」機能を備えています。このハンドシェイク機能により、二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になります。

1.2 アプリケーションと制限

EZスクリーンシステムは、アクセスガードおよびペリメターガードの目的に使用します。このシステムでは、人が危険区域に入ると身体または胴体(手または腕ではなく)を検出するために、複数組の投受光器を設置し、光軸を複数本、縦方向に形成します。動作点アプリケーションでの手または指の検出用ではありません。Fig.1-2をご参照ください。

ペリメターガードとアクセスガードでは、垂直またはほぼ垂直の「ライトグリッド」を生成するように光軸が配置されます。この種のアプリケーションでは、人がライトグリッドを通過して(危険が取り除かれるか停止する)、危険区域に進入することがあります。

いくつかの光軸配置が米国と欧州で承認されています。規格(ANSI/RIA R15.06, ANSI B11、およびEN 999)では、人がライトグリッドの周囲(上下左右)から通過して検出されずに危険区域に入るとを防止するために、安全な光軸配置が推奨されています。詳しくは、セクション3.3.1をご参照ください。

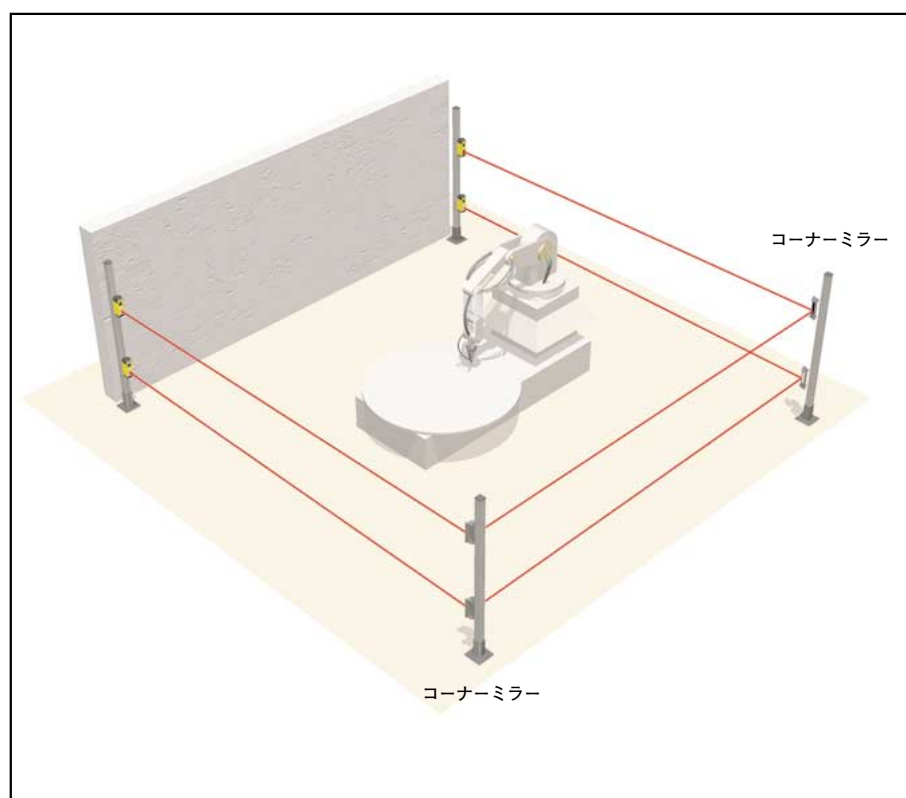


Fig.1-2 ペリメターガードのアプリケーション - ビーム2本の構成(ロングレンジ投光器)

警告...
動作点またはエリア防護用ではありません。

動作点アプリケーションでの手または指の検出にEZスクリーンシステムを使用しないでください。

警告...
適切な光軸構成

EZスクリーンシステムの光軸配置は、各アプリケーションに該当する規格の要件を満たす必要があります。光軸構成が正しいことを確認することは、使用者の責任です。

注意...
適切なモデルの選択

光の回り込みがなるべく発生しないように、投光器と受光器の距離(動作距離)に関して正しい型番の投光器を選択してください(セクション2.1と3.3.4を参照)。

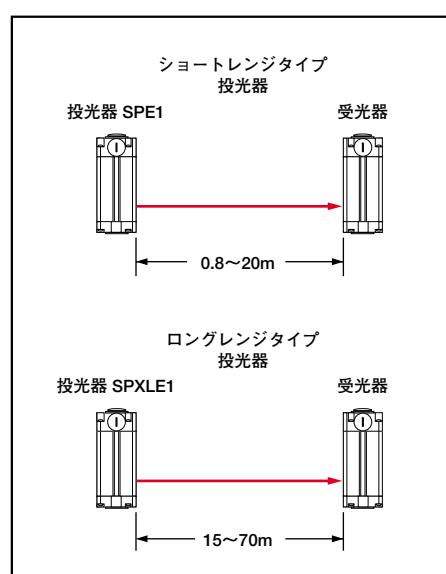


Fig.1-3 適切な投光器の選択

**警告...****トリップ出力の使用**

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、このシステムが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。

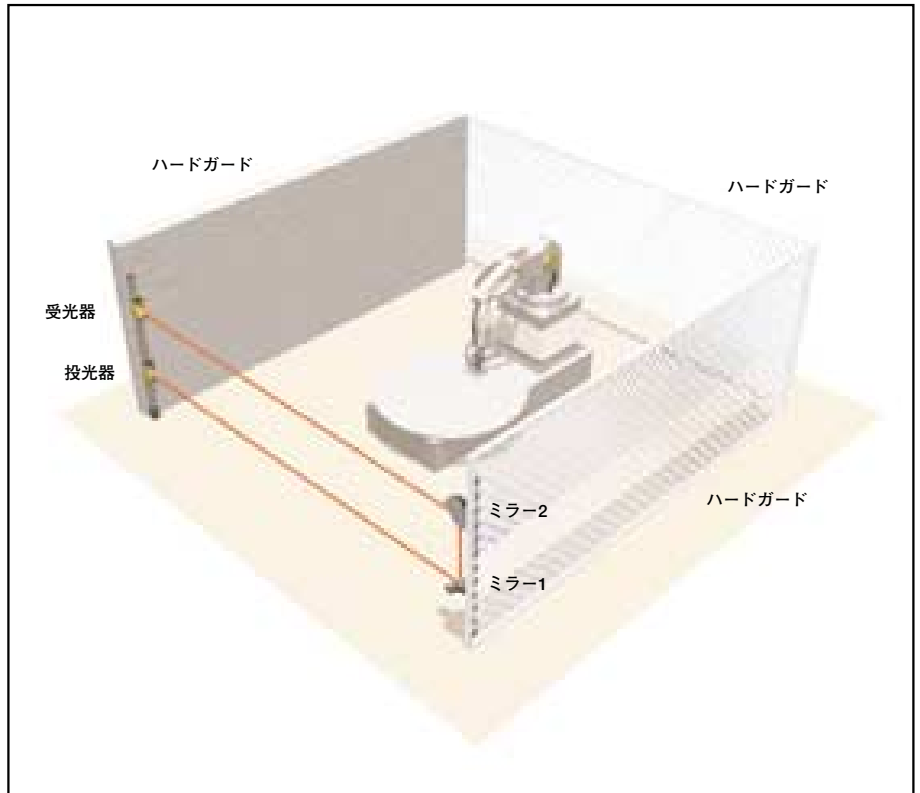


Fig.1-4 アクセスガードの構成(ショートレンジ投光器のみ使用可)

**警告...****複数のEZスクリーン・システムのスイッチ構成**

複数のEZスクリーン・システムを使用して1つのグリッドを形成する場合、すべてのシステムの出力モード(トリップまたはラッチ)を同じに設定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。

**警告...****他のアプリケーション**

この取扱説明書で扱っていないアプリケーションについては、EZスクリーン・システムの設置または使用前に弊社へお問い合わせください。

通り抜けの危険；ペリメーターガードとアクセスガードは、通り抜けの危険を防止するように設計する必要があります。人が安全防護装置(停止コマンドを発行して危険を取り除く)を横切ることができる場合に、通り抜けの危険が生じます。続いてその人が危険区域に入り込む可能性があります。検出されません。人が安全防護区域内にいる間に機械の危険な動作が再開されることがあるため、危険が生じます。通り抜けの危険を防止するために、次のような対策を講じることができます(ただし、これらに限定されるわけではありません)；

- 危険区域へのアクセスまたは周囲を防護するEZスクリーン・システムのラッチ出力は、機械の動作を再開する前にマニュアルリセットが必要です。リセットスイッチには、防護区域外に取り付けることや、防護区域内から手が届かないことなど、いくつかの条件があります。また、リセットスイッチの操作者がリセット時に防護区域全体を確認できなければなりません。
- 人が検出されずに防護区域に入ることを防止するための、ANSI B11シリーズの安全性要件またはその他の該当規格で規定されている補助安全防護装置を設置してください。

さらに、光軸またはその他の安全防護装置によって検出されずに人が防護区域に入ることを防止するために、ハードガードを危険区域の周囲に設置してください。

EZスクリーン・システムの出力は切り換え可能(ラッチまたはトリップ)であるため、人が防護区域内にいる場合に危険な動作を防止するように設置、構成する必要があります。詳細については、セクション4.1をご参照ください。

EZスクリーン・システムは、パッケージング、パレタイザ、ロールフォーマーなどの各種機械と、ロボットセルなどさまざまなワークセルの防護に使用することができます。防護される機械は、動作中のどの時点でも停止できなければなりません；このシステムで防護できる機械の要件一覧については、P.2をご参照ください。

- 1. 概要

1.3 信頼できる制御

安全規格では、物理的な設置場所に関する要件の他に、EZスクリーン・システムなどのセーフティシステムが一部の内部要件を満たすことが求められています。たとえば、セーフティカテゴリ-4のアプリケーション(EN 954-1に準拠)で使用される光学式セーフティシステムは、IEC 61496-1および-2のタイプ4要件に従って第三者証明を受ける必要があります。

EZスクリーン・システムのマイクロプロセッサベースの回路は、「多様冗長性」をコンセプトに設計されています。多様冗長性では、異なる設計の2つのマイクロプロセッサが、異なる命令セットで動作し、相互チェックを含むシステムコンポーネントのすべてを常にチェックします。また、EZスクリーン・システムは高度な信頼性を実現するように、広範囲にFMEA(Failure Mode and Effects Analysis; 故障モードとその影響の分析)に従ってテストされているため、どの部品も危険につながるような故障を起こしません(たとえ故障したとしても危険につながりません)。

1.4 オペレーティング機能

EZスクリーン・システムには、いくつかの選択可能な機能があります; トリップまたはラッチ出力、外部デバイスモニタリング(EDM)、スキャンコード設定。これらの設定は、投受光器前面のアクセスポート内のスイッチとセンサの配線で行います; 詳細については、セクション4.1をご参照ください。

選択可能なトリップ/ラッチ出力

ラッチ/トリップ出力を設定することで、システムが自動的にRUNモードに入るか、あるいはマニュアルリセットが必要であるかを決めることもできます(セクション4.1参照)。システムをトリップ出力に設定した場合は、通過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3.3.3をご参照ください。

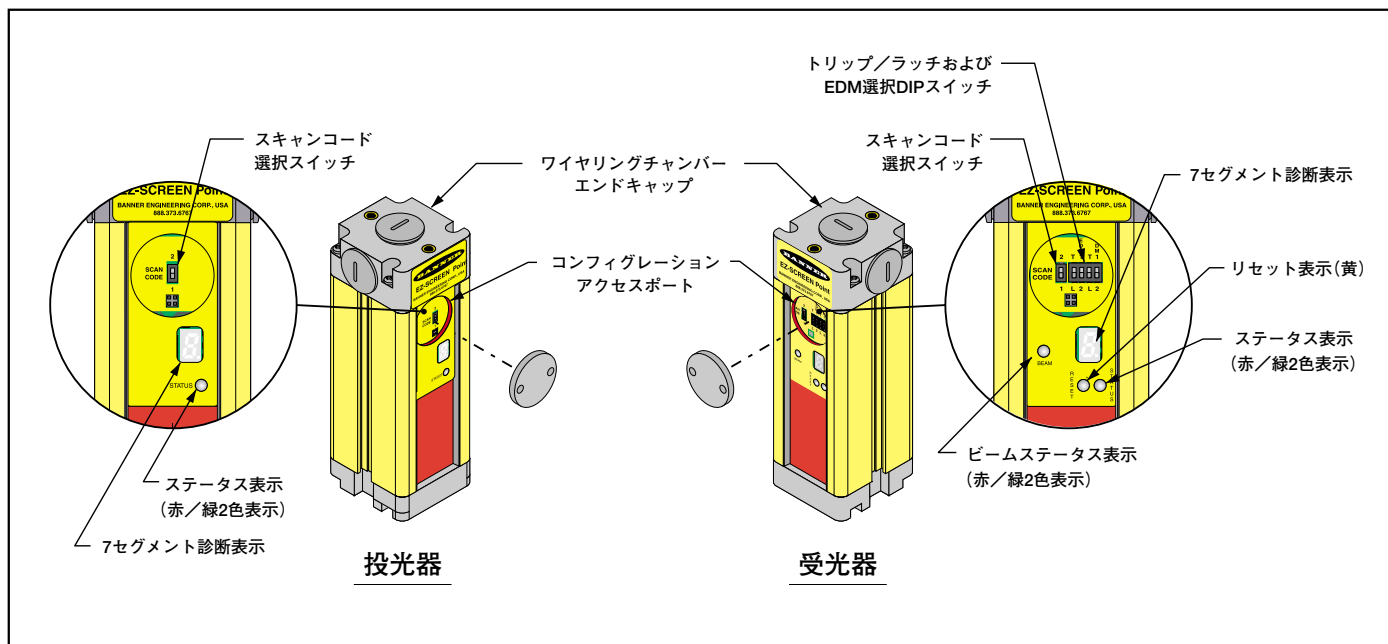


Fig.1-5 EZスクリーン 外観

トリップ出力を選択した場合は、電源投入後にOSSD出力がONになり、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ます。また、トリップ出力は、光軸を遮るすべての物がなくなった後で自動的にリセットされます。タ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4.2.1参照)。

外部デバイスモニタリング (EDM)

この機能により、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3.7.3と4.1をご参照ください。

リモートテスト入力

外部スイッチ用の端子が1組、投光器に装備されています(セクション3.7.4参照)。ノーマルオープン接点は通常、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便利です。

スキャンコードの構成

投受光器を2つの周波数(1または2)のいずれかに設定することができます。周波数切り換えにより、受光器は周波数の設定が同じ投光器からのビームだけを認識するようになります。これにより、複数の投受光器間の相互干渉による影響を最小限に抑えることができるため、特定の状況で複数の投受光器を近い距離で使用することができます。正しい設置方法については、セクション3.3をご参照ください。周波数は、各投受光器のコンフィグレーションポートのDIPスイッチを使って設定します；詳細については、セクション4.1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。

ステータス表示

投受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**；1つのステータス表示(赤と緑の2色表示)に、電源が投入されているかどうかと、投光器がRUNモード、テストモード、またはロックアウトのいずれであるかが表示されます。7セグメントの自己診断表示に、特定のエラーまたは設定状況が表示されます。
- **受光器**；ビームステータス表示(赤と緑の2色表示)に、光軸のアライメントが正しいかどうか、入光状態で信号が強いかわかり、あるいは遮光状態かどうかが表示されます。黄色のリセット表示は、システムがRUNモードまたはリセット待機の状態にあることを示します。ステータス表示(赤と緑の2色表示)は、出力のON/OFF、またはシステムがロックアウトであることを表示します。7セグメントの自己診断表示に、特定のエラーまたは設定状況が表示されます。

特定の表示と自己診断表示コードの詳細については、セクション4.3をご参照ください。

2. システムコンポーネントと仕様

2.1 利用可能なモデル

EZスクリーンのコンポーネントは個別に、またはキットでご購入いただけます。キット(下記)には、投光器、受光器、キーリセットスイッチ、ケーブルグランド2つ、スパナレンチ2つ、テストピース、および投受光器用の標準取付金具が含まれています。個別にご購入の場合は、投光器と受光器それぞれに取付金具、ケーブルグランド、テストピース、スパナレンチが付属しています。キーリセットスイッチも個別にご購入いただけます。

ショートレンジモデル 動作距離：0.8~20m	SPE1 SPR1 SPP1	ショートレンジ投光器 受光器 投受光器キット
ロングレンジモデル 動作距離：15~70m	SPXLE1 SPR1 SPXLP1	ロングレンジ投光器 受光器 投受光器キット
アクセスガード・キット 動作距離：0.4~8m	SPK-AG-1	EZスクリーン・ポイント用アクセスガード・キット ショートレンジ投光器、受光器、ミラー、ブラケット、および金具類

Note；端子台仕様の型番のみ掲載しています。QDコネクタタイプの場合は、型番最後に以下の文字を付けます；詳細に関しては、P.59をご参照ください。
投光器接尾語Q3；3ピン・ミニスタイルQD、テスト入力ジャンパー
投光器接尾語Q5；5ピン・ミニスタイルQD、テスト入力使用可
受光器接尾語Q8；8ピン・ミニスタイルQD

2.2 アクセサリー

LAT-1	52150	アダプタークリップ付きレーザーアライメントツール
EZA-LAT-1	66027	クリップ式反射板
BRT-THG-2-100	26620	反射テープ(50mm幅×2.5m)
BT-1	26809	ビームトラッカー
SI-QS-CG13	48564	Pg13.5ケーブルグランド
SI-QM-13	48559	アダプター；1/2インチNPT→Pg13.5
SI-QM-13-M20	66579	アダプター；M20→Pg13.5
IM-T-9A	61425	インターフェイス・モジュール(二重化ノーマルオープン出力3接点)
IM-T-11A	61424	インターフェイス・モジュール(二重化ノーマルオープン出力2接点、およびノーマルクローズ補助出力1接点)

インターフェイス・モジュールは、上位デバイス(EZスクリーン・システム)用の絶縁されたセーフティ接点を装備しています。詳細については、データシートp/n 62822をご参照ください。



警告...

適切なモデル選択

光の回り込みがなるべく発生しないように、投光器と受光器の距離(動作距離)に関して**正しい型番の投光器**を選択してください(セクション2.1および3.3.4参照)。

ポイント

MSAシリーズ スタンド

型番	部品番号	高さ
MSA-S42-1	43175	42インチ(1,067mm)

Note ; 投受光器ごとに1つのEZA-MBK-2アダプターブラケットキットが必要です。

レンズシールド

型番	部品番号	全長
EZS-149	61948	149mm

Note ; シールドごとに、約10%距離が短くなります。

コーナーミラー

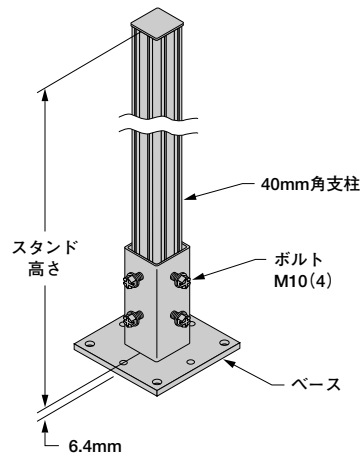
型番	部品番号	反射領域Y	L1寸法	L2寸法	L3寸法
SSM-100	61890	100mm	211mm	178mm	153mm

Note ; ミラーごとに、約8%距離が短くなります。

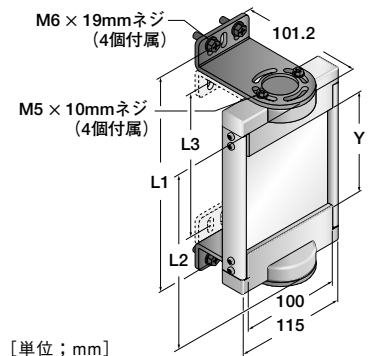
マウンティング・ブラケット

型番	部品番号	説明	型番	部品番号	説明
EZA-MBK-2	61947	MSAシリーズ・スタンド用アダプターブラケット・キット	EZA-MBK-6	61983	SICK WSU/WEU (背面取り付け) / STI BeamSafe II置き換え用ブラケット
EZA-MBK-3	61980	サイドスイベルブラケット・キット	EZA-MBK-7	61984	WSU/WEU (フロント/ボトムマウント) 置き換え用ブラケットキット
EZA-MBK-4	61981	ワイヤリングチャンバー側スイベルブラケット・キット	EZA-MBK-9	66013	アジャスタブルブラケット・キット
EZA-MBK-5	61982	下側用スイベルブラケット・キット	Note ; ブラケット外形については、Appendixをご参照ください。		

Note ; 投受光器にEZA-MBK-1標準エンドキャップブラケット・キットが付属しています。



レンズシールド



[単位 ; mm]

2.3 交換用部品

型番	部品番号	説明
MGA-KSO-1	30140	キーリセットスイッチ(キットに含まれる物と同じ)
MGA-K-1	28513	スイッチMGA-KSO-1用交換キー
EZA-AP-1	62859	O-リング付きアクセスポートプラグ
EZA-CP-13	62860	O-リング付きPg13.5プラグ
EZA-ECR-1	62857	受光器ワイヤリングチャンバー用エンドキャップ (ガスケット、キャプティブスクリュー、O-リング付きプラグ 3つ、端子台同梱)
EZA-ECE-1	62858	投光器ワイヤリングチャンバー用エンドキャップ (ガスケット、キャプティブスクリュー、O-リング付きプラグ 3つ、端子台同梱)
EZA-TBE-1	62861	投光器用端子台
EZA-TBR-1	62862	受光器用端子台
EZA-SW-1	62863	スパナレンチ
EZA-MBK-1	60630	標準エンドキャップ・ブラケットキット(ハードウェア同梱)
STP-3	43958	1.75インチ・テストピース
SMA-MBK-1	61933	SSMシリーズ・ミラー用ブラケットキット

2.4 資料

68413	マニュアル(英文)
68411	日常点検カード(英文)
68412	6ヶ月点検カード

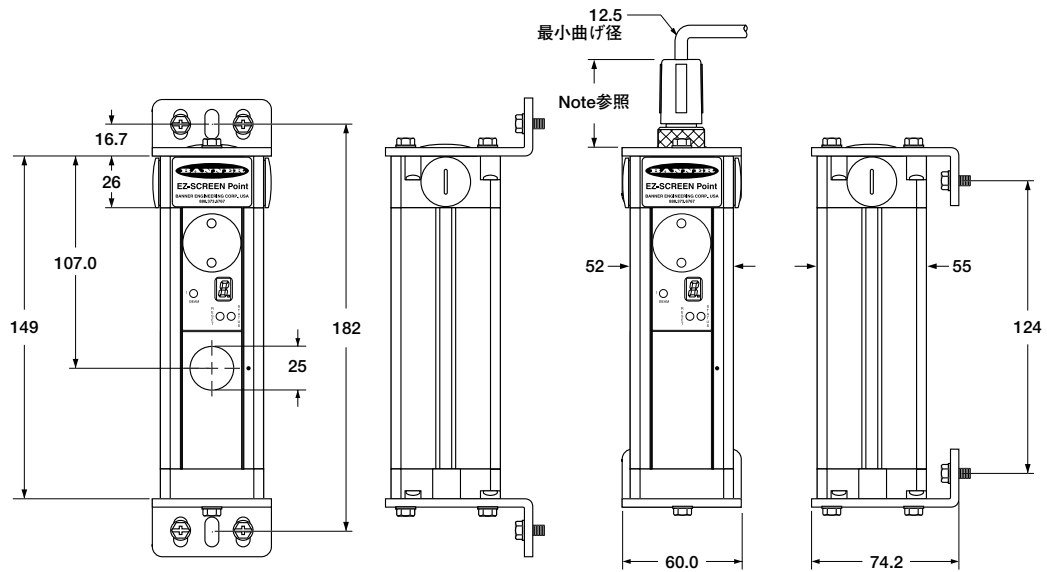
2.5 仕様

EZスクリーン・ポイントシステム仕様

電源電圧 (V in)	DC24V±15% (リップル最大10%)	
消費電流	投光器	100mA以下
	受光器	500mA以下 (OSSD1、OSSD2の負荷電流を除く)
保護回路	全入出力ともに24VまたはDCコモンに対してショート保護付き (投光器のAUXを除く; セクション3.5参照)	
応答時間	24ms以下 (遮光から出力OFFまでの時間)	
セーフティ定格	IEC 61496-1、-2タイプ4; ISO 13849-1/EN 954-1カテゴリー4	
EDM入力	EDM1、EDM2 (1ch、2ch、またはモニタリングなしに設定可) 入力電圧; DC24V 外部デバイス応答時間; 200ms以内 セクション3.7.3参照	
リセット入力	0.25~2秒間“H”にした後“L”でリセット (H; 30mAでDC10~30V L; DC3V以下)	
リモートテスト入力	下記2つの方法でテストモードが有効 (スキャンが停止し擬似的に遮光状態となる; セクション3.7.4参照) ① 投光器の端子TEST1を最低50ms間“L”レベルにする 端子TEST1が“H”レベルのときテストモードが無効 (投光器が通常通り動作) (H; DC10~30V、最大10mA、突入電流35mA L; DC3V以下) ② 端子TEST1とTEST2の間を最低50ms間オープンにする Note; 工場出荷時にTEST1とTEST2をジャンパー接続	
出力 (P.35「警告」参照)	多様冗長ソリッドステート・セーフティ出力2回路 (OSSD; 出力信号スイッチングデバイス) バナー「セーフティ・ハンドシェーク」コンパチブル (セクション1.1参照)	
	負荷電圧	DC24V
	最大負荷電流	各0.5A (ソース)
	残り電圧	DC1.5V以下
	OFF電圧	DC1.2V以下
	最大負荷抵抗	1,000Ω
	キャパシタンス	最大0.1μF
	Note; ACまたは大容量のDC負荷の場合は、オプションのインターフェイス・モジュールをご使用ください。	
設定	投光器	スキャンコード; 2ポジションスイッチ (1または2) デフォルト=1
	受光器	スキャンコード; 2ポジションスイッチ (1または2) デフォルト=1 トリップ/ラッチ出力; 二重化スイッチ デフォルト=L (ラッチ) EDM/MPCEモニタ; 二重化スイッチ (1chまたは2ch) デフォルト=2ch
検出距離 (P.6、10「警告」参照)	ショートレンジモデル; 0.8~20m (P.6、7「警告」参照) ロングレンジモデル; 15~70m ミラーまたはレンズシールドにより検出距離が減少します (セクション2.2参照) アクセスガード・キット; 0.4~8m	
ビーム径	25mm	
耐外乱光	10,000Lux以上 (入射角5°にて)	
ストロボ	"Fireball" model FB2PSTにて誤動作なし	
投光素子	赤外LED、ピーク波長880nm	
有効口径角度 (EAA)	IEC 61496-2 Type 4に適合 (セクション5.2.9参照) ショートレンジモデル; 3mにて±2.5° ロングレンジモデル; 15mにて±2.5°	
外形	Fig.2-1参照	
材質	本体	押し出しアルミニウム・ハウジング; ポリエステルパウダ仕上げ (黄色)
	エンドキャップ	PBT (密閉構造)
	レンズカバー	アクリル
保護構造	IEC IP65、NEMA 4、13	
使用周囲温度	0~+50℃	
使用周囲湿度	最大95%RH (結露しないこと)	

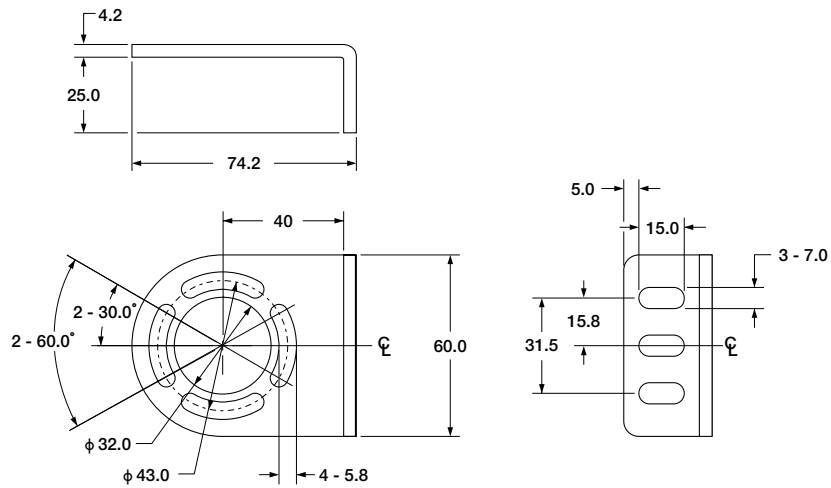
EZスクリーン・ポイントシステム仕様(続き)

<p>耐衝撃・振動</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">振動</td> <td>10～55Hz 振幅0.35mm (0.70mm p-p.) 10サイクル</td> </tr> <tr> <td>衝撃</td> <td>98m/s² 16ms (6,000サイクル)</td> </tr> </table>	振動	10～55Hz 振幅0.35mm (0.70mm p-p.) 10サイクル	衝撃	98m/s ² 16ms (6,000サイクル)	<p>IEC 61496-1および-2に準拠</p>
振動	10～55Hz 振幅0.35mm (0.70mm p-p.) 10サイクル				
衝撃	98m/s ² 16ms (6,000サイクル)				
<p>ステータス表示</p>	<p>7セグメント診断表示 (投光器と受光器の両方) ダッシュ(ー)または“L” = システム正常 エラーコード = セクション5.1参照 スキャンコード設定 = 電源投入時またはコード変更時に表示 (C1またはC2) (一時的に表示；数秒以内に通常の表示にもどる)</p> <p>投光器； 2色発光 (赤／緑) ステータス表示 緑色に点灯 = RUNモード 緑色に点滅 = TESTモード 赤色に点滅 = ロックアウト(セクション5.1.2参照) 消灯 = 電源OFF</p> <p>受光器； リセット表示 (黄) 点灯 = RUNモード 点滅(ダブル) = 電源投入後のマニュアルリセット待ち 点滅(シングル) = ラッチのマニュアルリセット待ち 消灯 = 電源OFF</p> <p>2色発光 (赤／緑) ステータス表示 緑色に点灯 = 出力ON 赤色に点灯 = RUNモード、出力OFF 赤色に点滅 = ロックアウト(セクション5.1.1参照) 消灯 = 電源OFF</p> <p>2色発光 (赤／緑) ビームステータス表示 緑色に点灯 = 入光状態、受光量適正 緑色に点滅 = 入光状態、受光量不足 赤色に点灯 = 遮光状態 消灯 = 電源OFF</p> <p>Fig.1-5参照</p>				
<p>取付金具</p>	<p>投受光器それぞれに、スイベルマウンティング・ブラケット(8ゲージ冷間圧延鋼、黒色亜鉛メッキ処理)が1組付属</p>				
<p>ケーブルと接続</p>	<p>ケーブルは、お客様でご用意ください。端子台には、22～16ゲージのワイヤ1本または最大18ゲージのワイヤ2本を接続できます；Pg13.5のワイヤリングチャンバー・アクセスポートの許容ケーブルサイズは、使用するケーブルグランドまたはストレインリリーフ・フィッティングによって異なります。付属のケーブルグランドは、直径6～12mmのケーブル用です。</p>				
<p>適合規格</p>	<p> </p>				



EZスクリーン
標準ブラケットキット
EZA-MBK-1

Note ; QDコネクタタイプの取付寸法は同じです。
QDコネクタタイプの場合は、コネクタのサイズ分のスペースを確保ください。
投光器 (3ピンまたは5ピン) ; 69mm
受光器 (8ピン) ; 89mm



その他のブラケットについては、P.11をご参照ください。

[単位 ; mm]

Fig.2-1 外形 (標準ブラケット装着時)

3. 設置とアライメント

システムを設置する前に、セクション3をすべてお読みください。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の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。すべての設置、配線、および点検が確実に実施されない場合、目的通りの防護は確保されません。設置は、管理士（「用語解説」で定義）が行わなければなりません。右の「警告」をご参照ください。

3.1 適切なアプリケーション

EZスクリーン・システムは、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。部分回転クラッチなど、ストロークのどこでも停止可能な機械には使用できません。どのような状況でも、全回転クラッチの防護には使用できません。EZスクリーン・システムを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ください（OSHA 29 CFR 1910.217）。

一般にEZスクリーン・システムは、以下の種類の機械に対するアクセスガードまたはペリメーターガードの目的に使用します；

- 組立ステーション
- 製造セル
- 自動製造設備
- ロボットワークセル

EZスクリーン・システムは、以下の目的では使用できません；

- 動作点防護における手または指の検出
- シングルストローク（または「全回転」）クラッチなど、停止信号が出た後、ただちに停止しない機械の防護
- 応答時間や停止動作が適切でない機械の防護
- ビームによって保護される区域から材料または構成部品が排出される機械の防護
- 光電センサ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、腐食性の化学物質または液体、あるいは異常な濃度の煙またはほこりを適切に管理できない場合は、光学式セーフティシステムの性能が低下します。



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設置と保守に関する技術的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。

お客様には、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3をすべてお読みください。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。



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・システムによってガードされる適切な機械とは、このシステムから停止信号が出てから機械動作のどの時点でも危険部がただちに停止する機械です。これは、あるタイプの機械装置と共にEZスクリーン・システムを使用することができないのを意味します（左のリストをご参照ください）。

お客様の機械に使用できるかどうかなどの疑問がございましたら、弊社へお問い合わせください。

3.2 セキュリティに関する実施要綱

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、適切な訓練を受け、指定された点検手順を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。このように指定された機械オペレータは、担当者となることができます。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
- 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、このシステムの設置と防護され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)
- ライトグリッド内部へのアクセスと変更、およびアクセスポート・プラグを開くスパナーレンチの所持
- ロックアウト状態後のシステムリセット

システムリセット

システムのリセットは、外部リセットスイッチを使って行います。このスイッチは防護区域外部に配置して、防護区域内から手が届かないようにしてください(セクション3.4参照)。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意図しない操作を防止してください(リングやガードなどを使用して)。

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、作業員による一定レベルの管理も必要になります。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誤って入る場合、危険な状況が発生することがあります。

リセットルーチン

EZスクリーン・システムでは、ラッチ状態を解除して停止コマンドの後に動作を再開するためにはマニュアルリセットが必要です。マニュアルリセットを実行するには、ノーマルオープン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します。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。

3.3 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では、次の3つが大きく影響します；

- 必要な光軸構成
- 必要な安全距離
- 補助安全防護装置の存在

3.3.1 光軸構成

1つまたは複数のEZスクリーン・システムを使ってアクセスガードおよびペリメーターガード用のグリッドを形成する場合は、正しい動作を保証するために、十分注意して光軸を構成する必要があります。EZスクリーン・システムが相互干渉せず、近くの光電システムの影響を受けないように、システムを設置する必要があります。構成時には、以下の点にご注意ください；

- 必要ビーム数
- フロアからのビームの高さ
- 複数のシステムの設置方法
- 検出モードの設定

ビームの数とフロアからのビームの高さ

アクセスガードおよびペリメーターガード用の推奨光軸構成は、ANSI/RIA R15.06およびEN 999などの規格に記載されています (Fig.3-11参照)。

複数のシステムの設置方法

システムの投光器からの光が別のシステムの受光器に影響を与えることを防止するために、反射率の低い障壁を使ってシステムからのビームを互いに隔離する必要があります (Fig.3-9参照)。またFig.3-1で示すように、異なるシステムのビームが互いに逆方向に進むように投光器と受光器を設置することでシステムを隔離することができます。

検出モードの設定

透過モードでは、投光器と受光器を向かい合わせに設置して1光軸を形成します (Fig.3-1参照)。ペリメーターガードのアプリケーションでは、透過モード構成にコーナーミラーを組み合わせたことができます (Fig.3-2とセクション3.3.6参照)。

アクセスガード構成

アクセスガードの構成では、角度を付けたミラーとともに投受光器を使用して、1つのシステムから複数の光軸を生成します。実際には、1光軸で2光軸分のライトグリッドが形成されます。この構成にアクセスガード・キットを用意しています (Fig.3-1とセクション2.1を参照)。

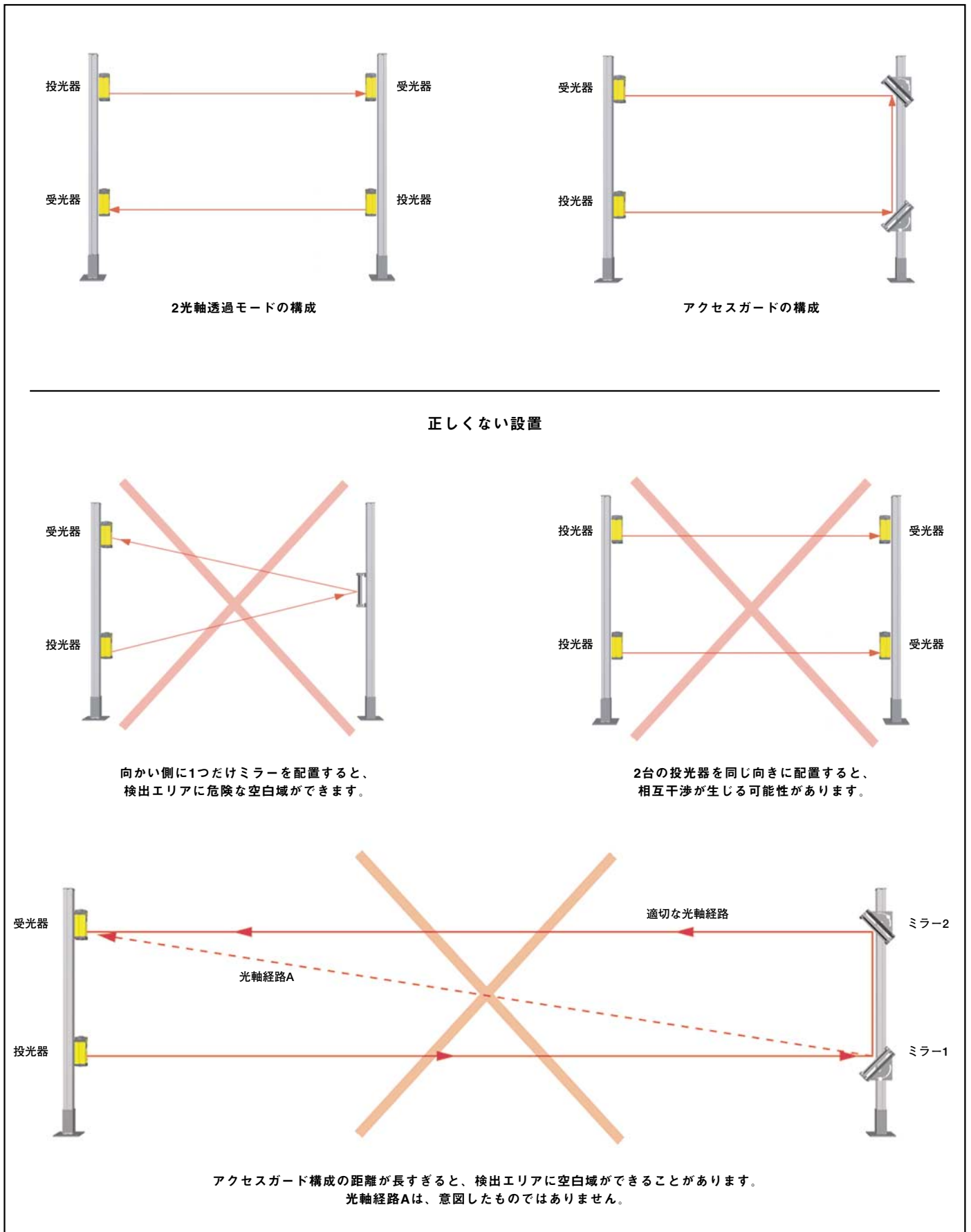


Fig.3-1 適切な設置と不適切な設置

3.3.2 最小安全距離 (D_s)

最小安全距離 (D_s) とは、光軸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。対象物または人が (ビームが遮光されることにより) 検出されると、EZスクリーン・システムが停止信号を機械に送り、人が機械の危険箇所に達するまでに機械が停止できるように、安全距離を計算します。

D_s を計算したら、この取扱説明書のセクション6.4 (ステップ2) と日常点検カードに記録してください。

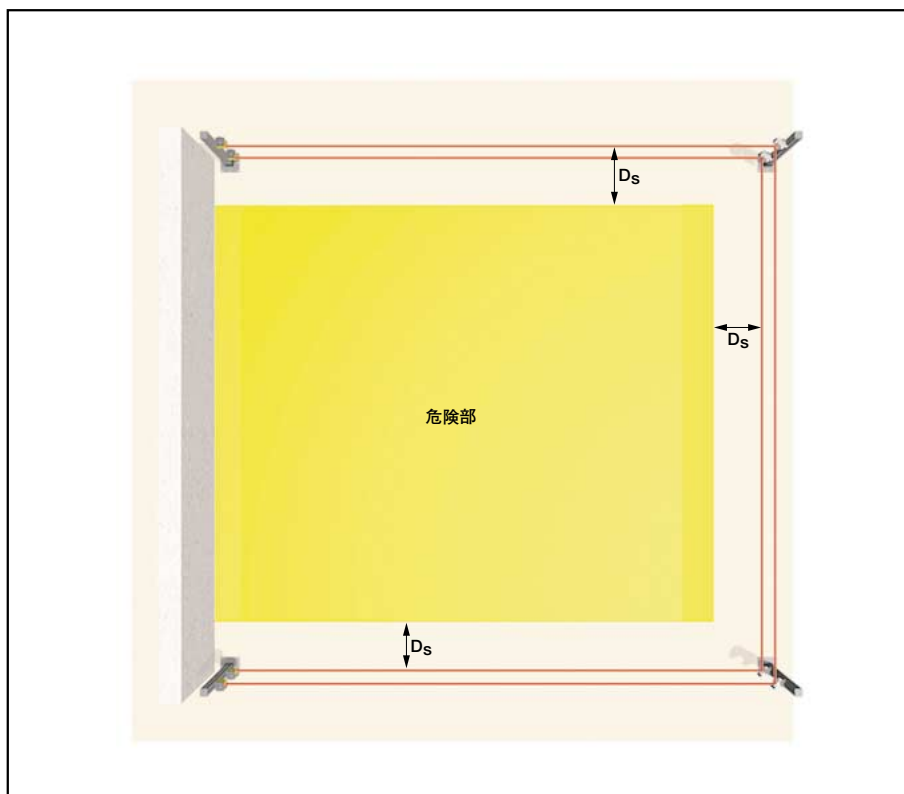


Fig.3-2 安全距離

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機械の動作をただちに停止できるものでなければなりません。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う T_s)には遅い方を考慮に入れる必要があります。

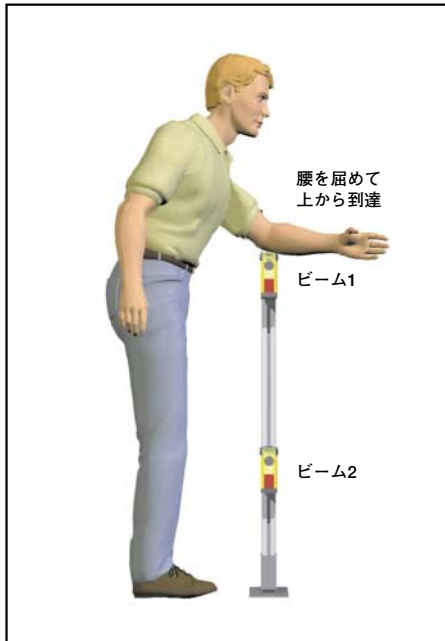


Fig.3-3 リーチオーバーの危険

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を考慮します。安全距離の計算に使用する公式は以下の通りです；

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

D_s = 安全距離

K = 1.6mm/ms ; OSHA (またはEN 999) 推奨の手の速度係数

T_s = 機械の最高速度において、システムが最初の「停止」信号を出してから、関連するすべての制御要素を含めて、機械の動きが完全に停止するまでの時間 (ms)。P.22の「警告」と左の「MPCEに関する注意」をご参照ください。

この計測では、2つのMPCEチャンネルの遅い方と、機械を停止するすべての装置または制御器(インターフェイス・モジュールなど)の応答時間を計算に入れる必要があります。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。

T_r = 24ms ; EZスクリーン・システムの最大応答時間

D_{pf} = 1,220mm ; 検出面通過深度を考慮した追加距離(米国の2光軸アプリケーション用、ANSI/RIA R15.06とANSI B11で規定)。セクション3.4の光軸間隔に関する「警告」をご参照ください。

ヨーロッパの2光軸アプリケーションでは、 D_{pf} = 850mmです(EN 999で規定)。

Note ;

1. OSHAの推奨する手の速度係数は、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。雇用者は、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. T_s は、通常、停止時間測定装置によって計測されます。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。

米国のアプリケーション

次の公式を使います；

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

機械の停止時間を250msと仮定し、アクセスガードシステム(上端光軸の高さ90cm、下端光軸の高さ30cm)の安全距離を計算します(ANSI/RIA R15.06に準拠)；

$$K = 1.6\text{mm/ms}$$

$$T_s = 320\text{ms} \text{ (機械メーカーが指定した250msを安全のために20\%増し、インターフェイス・モジュールIM-T-9Aの応答時間20msを追加)}$$

$$T_r = 24\text{ms} ; \text{EZスクリーン・システムの最大応答時間}$$

$$D_{pf} = 1,220\text{mm}$$

$$D_s = 1.6 \times (320 + 24) + 1220$$

$$D_s = 1,770\text{mm}$$

この例では、ライトグリッド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1,770mm以下にならないように投受光器を設置しなければなりません。

ヨーロッパのアプリケーション

同じ公式を使って、アクセスガードシステム(上端光軸の高さ900mm、下端光軸の高さ400mm)の安全距離を計算します(EN 999に準拠)；

$$K = 1.6\text{mm/ms}$$

$$T_s = 320\text{ms} \text{ (機械メーカーが指定した250msを安全のために20\%増し、インターフェイス・モジュールIM-T-9Aの応答時間20msを追加)}$$

$$T_r = 24\text{ms} ; \text{EZスクリーン・システムの最大応答時間}$$

$$D_{pf} = 850\text{mm}$$

$$D_s = 1.6 \times (320 + 24) + 850$$

$$D_s = 1,400\text{mm}$$

この例では、ライトグリッド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1,400mm以下にならないように投受光器を設置しなければなりません。

Note； その他の機械規格では、上記以外の要素が必要になる場合があります。また、作業員／オペレータの能力、工場の手順、およびその他の要素が D_s に影響を与えることがあります。



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)から危険区域に到達できないように設置してください。補助安全防護装置が必要になることがあります；セクション3.3.3をご参照ください。



注意...

適切な安全距離

OSHA規格のセクション1910.217(c)(3)(iii)(e)の規定に従って、投受光器を危険区域から安全な距離に配置する必要があります。

このようにしない場合、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。



注意...

正確な停止時間の決定

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。

このようにしない場合、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

Fig.3-4 安全距離の2つの計算例

**警告...**

機械の危険箇所には、必ず光軸を通過してから到達できるようにしなければなりません。

以下のことを防止するために、ANSI B11シリーズまたはその他の該当規格の安全性要件に従って、**機械的な防護壁**（「ハードガード」）または**補助安全防護装置**を設置する必要があります；

- 人がライトグリッドの周囲（上下左右）から危険箇所に到達することを防止する
- 人が検出されずに（防護された機械に停止コマンドが出されないで）防護区域に入ることや留まることを防止する（ANSI/RIA R15.06参照）

3.3.3 補助安全防護装置

ライトグリッドを通過しなければ危険箇所に到達できないように、補助安全防護装置を使用します（ANSI/RIA R15.06に準拠）。これは、人が検出されずに危険区域に入ることや留まることを防止するために、必要に応じて機械的な防護壁または補助安全防護装置を設置する必要があるという意味です。このような目的で使用される機械的な防護壁のことをハードガードと呼びます（左の「警告」とFig.3-5参照）。

ハードガードとライトグリッドの端（つまり投受光器）の間に隙間を開けないでください。またOSHAでは、動作点からハードガードまでの距離と、ハードガード開口部の最大許容サイズとの関係が規定されています（OSHA 1910.217の表O-10参照）。ハードガードの開口部は、OSHAまたはその他の該当基準を満たさなければなりません。

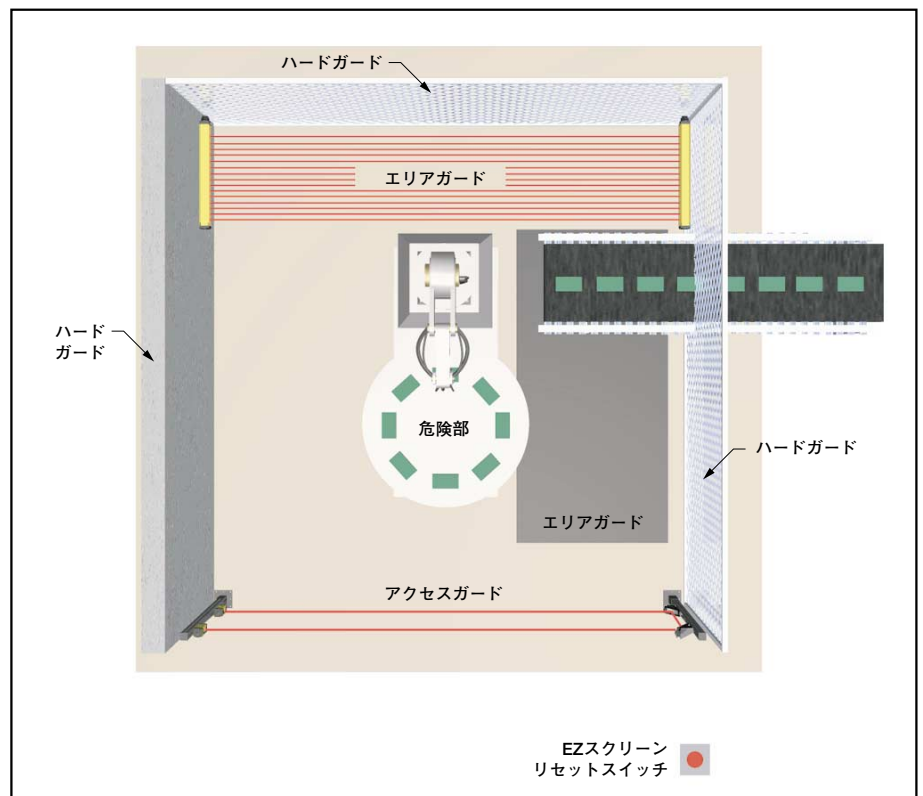


Fig.3-5 補助安全防護装置

Fig.3-5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。EZスクリーン・システム（投受光器）とハードガード（壁とフェンス）の組み合わせが、主要な安全防護システムになります。EZスクリーン・システムのリセットスイッチの設置場所から見渡せない区域（ロボットとコンベアの背後）には、補助安全防護装置（エリアガードとして水平に設置されたセーフティエリアセンサなど）が必要です。ANSI/RIA R15.06で規定されている隙間や閉じ込めの危険を防止することなど、関連規格の要件で、補助安全防護装置をさらに追加することが求められることがあります（たとえば、ロボット、ターンテーブル、コンベアの間エリアガードとしてのセーフティマット）。

3.3.4 投受光器の正しい設置

投光器と受光器は、互いに平行になるように垂直に設置してください。そうしない場合、ライトグリッドに危険な空白域ができ、対象物または人が検出されずにグリッドを通過してしまうことがあります (Fig.3-6参照)。ハードガードまたはその他の補助防護装置によって保護されていない防護区域へのアクセスすべてをライトグリッドでカバーしてください。

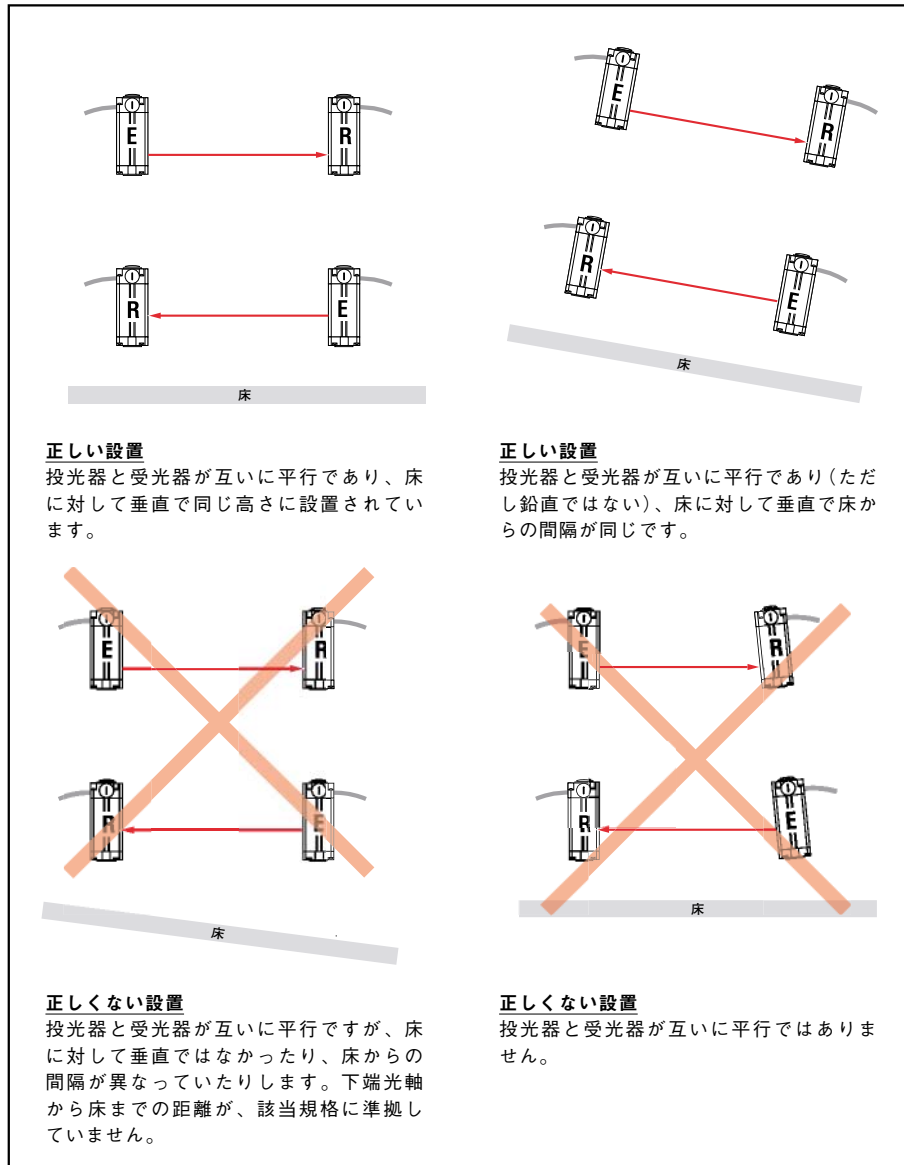


Fig.3-6 投受光器の設置

**警告...**

光沢面の近くに設置しないでください。

EZスクリーン・システムを光沢面の近くに設置しないでください。近くに光沢面があると、対象物や人の周囲に光が反射して、受光器による検出が妨げられることがあります。このような可能性があるかどうかは、トリップテストによって判定します。

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。

**注意...****適切なモデル選択**

光の回り込みがなるべく発生しないように、投光器と受光器の距離（動作距離）に関して正しい型番の投光器を選択してください（セクション2.1および3.3.4参照）。

3.3.5 光沢面が側にある場合

光沢面が光軸の近くにあると、対象物の周囲から光が回り込むことがあります。このような状況では最悪の場合、検出されないまま対象物がビームを通過してしまうことがあります。

光沢面は、機械、工作物、床、または壁の光沢のある表面やペイントなどによって生じます。

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発見します（セクション3.6および6参照）。

問題のある反射を解消する方法：

- 可能であれば、光軸が光沢面に当たらないように投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。
- 上記の対策ができない場合は、光沢面をペイント、マスク、あるいは表面を荒くすることで反射率を低減してください。
- それが不可能な場合（光沢のある工作物など）、受光器の受光可能な角度、または投光器の光の広がりを制限してください。
- トリップテストを実行して、問題のある反射が解消されたことをご確認ください。工作物が特に反射率が高く、光軸の近くにくる場合は、工作物を光軸の近くにしてからトリップテストを実行してください。

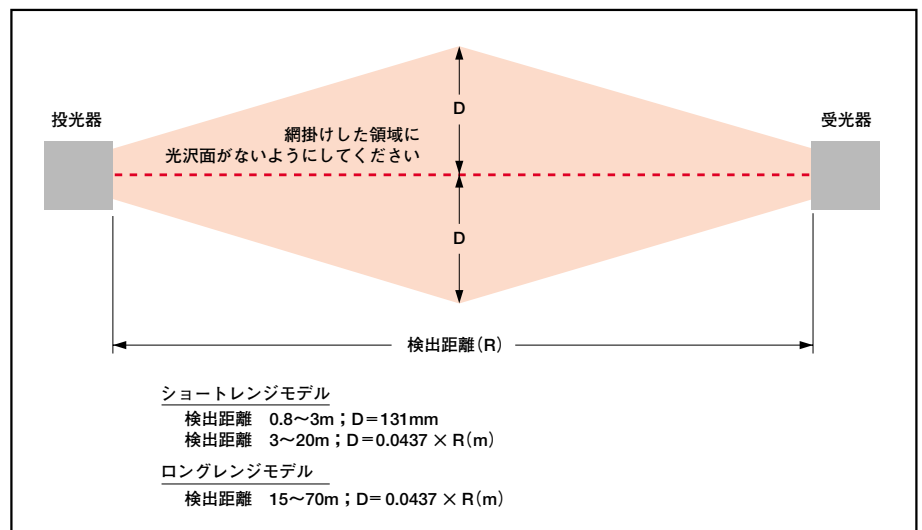


Fig.3-7 光沢面が側にある場合

- 3. 設置とアライメント

3.3.6 コーナーミラーの使用

ペリメーターガードでは、EZスクリーン・システムを1つまたは複数のコーナーミラーとともに使用できます(セクション2.2参照)。コーナーミラーを使用すると、投光器と受光器の間の最大距離がミラーごとに約8%短くなります(セクション3.4参照)。

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 $45^{\circ} \sim 120^{\circ}$ でなければなりません(Fig.3-8参照)。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、ライトグリッド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。



警告...

回帰反射型として使用しないでください。

Fig.3-8で示したように、 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。

このような構成では検出の信頼性が失われるため、重大なけがや死亡事故につながる可能性があります。

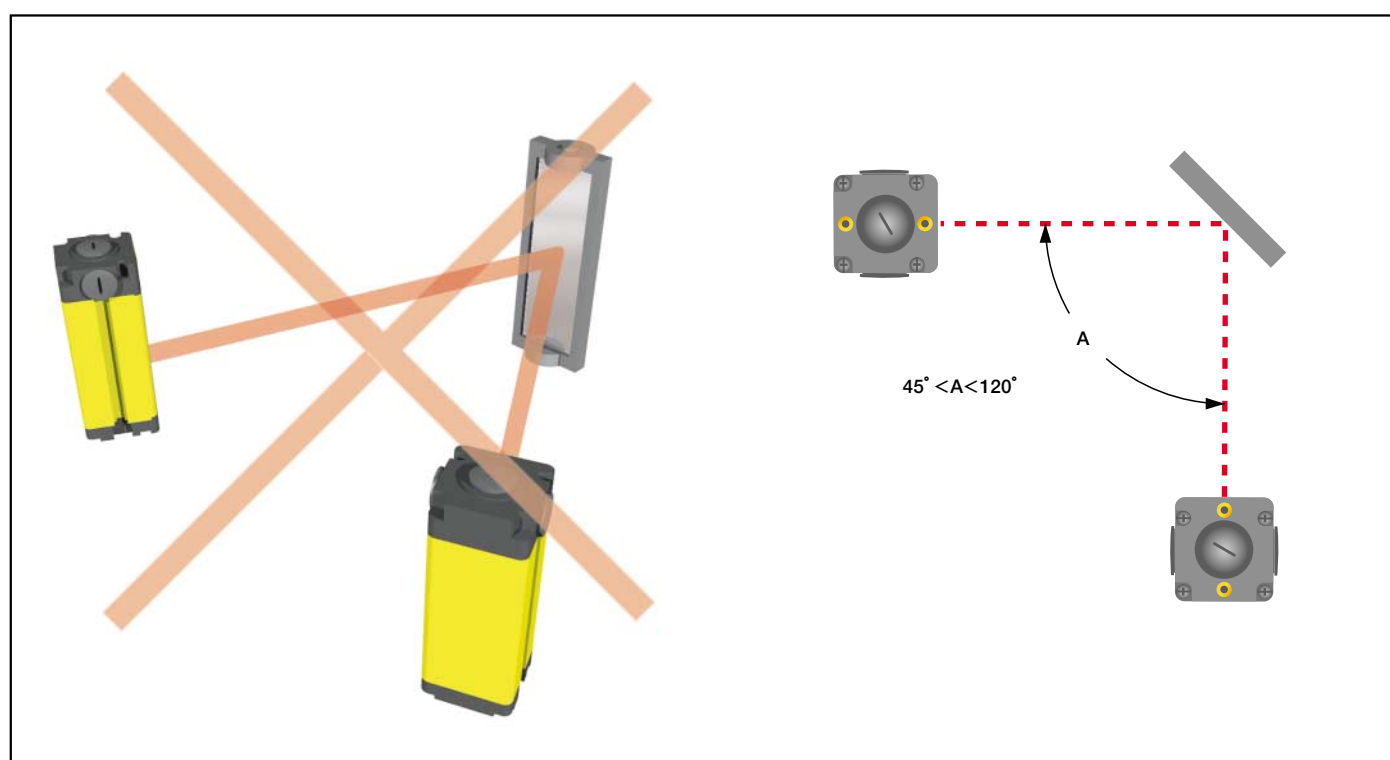


Fig.3-8 コーナーミラーの位置決め

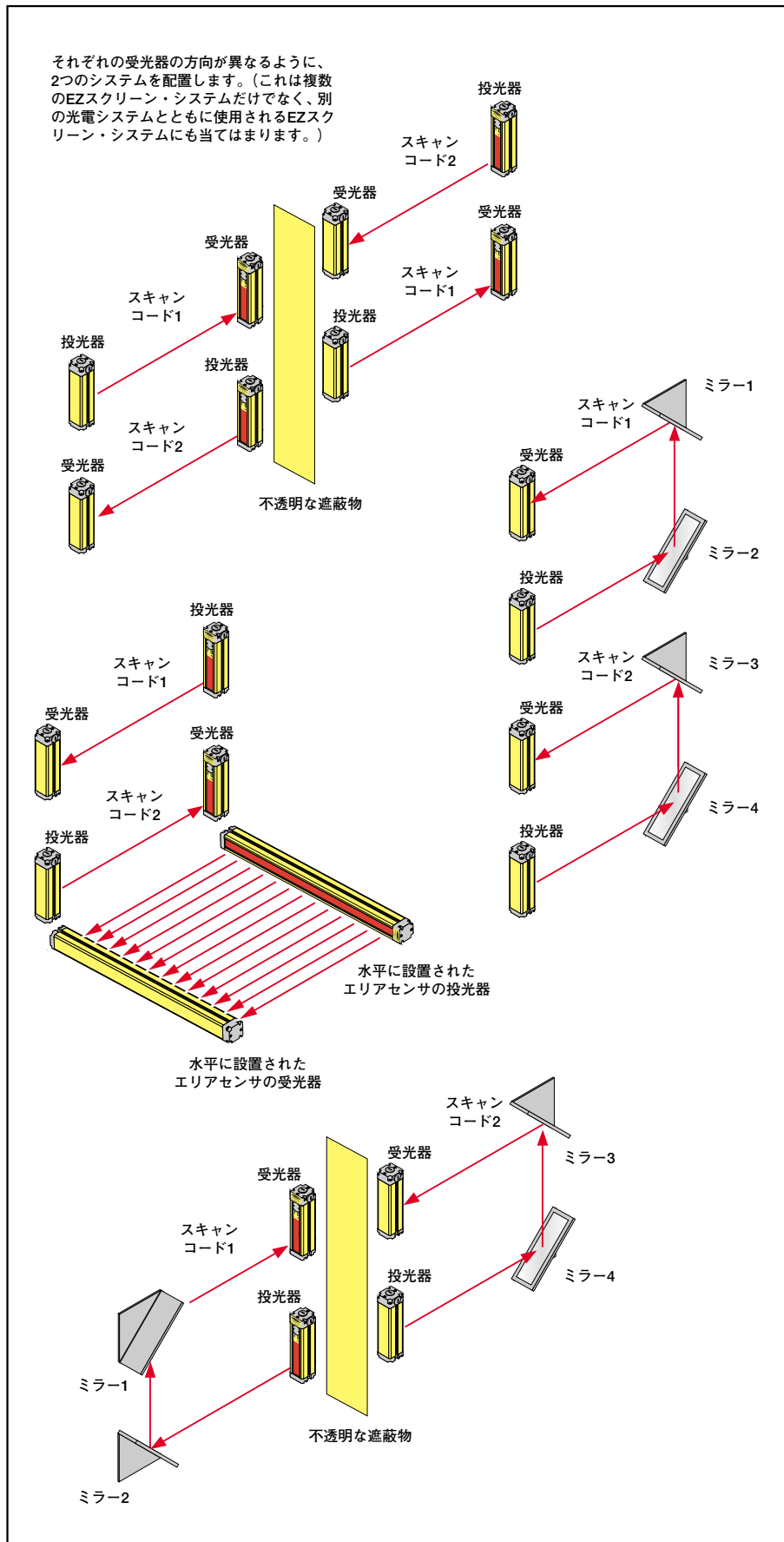


Fig.3-9 相互干渉を機械的に防止するための、複数のEZスクリーン投受光器の設置

3.3.7 電気的および光学的ノイズの防止

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、製造されています。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。設置場所を検討する際に、干渉源を避けるように十分ご注意ください。

設置場所を検討する際、以下をご考慮ください；

- 投受光器とアースグラウンドを正しく接続する
- 投受光器の入力線または出力線を「ノイズを出す」配線に近づけないようにする
- 近くにある他のEZスクリーン・システムや光電センサとの干渉を避ける

詳細については、セクション5.2をご参照ください。

3.3.8 複数のシステムを使用する

アプリケーション

EZスクリーン・システムが別の光学装置（EZスクリーン・システム、セーフティエリアセンサ、その他の光電センサなど）の近くで動作する場合、システム間で相互干渉が発生する可能性があります。EZスクリーン投受光器は検出距離が長いいため、設置する前に複数の投受光器の配置を慎重に検討することが大切です。

相互干渉を最低限に抑えるには、Fig.3-9で示したように、投受光器を交互に異なる方向に配置してください。

さらに相互干渉を避けるために、投受光器には周波数切換機能（1または2）が装備されています。一方の周波数に設定された受光器は、他方の周波数に設定された投光器を「認識」しません。詳細については、セクション4.1をご参照ください。

3.4 設置方法

ショートレンジの投受光器は、最大20mまで離して設置できます。

ロングレンジの投受光器は、15~70m離して設置できます。SSMコーナーミラーを使用する場合、この距離は、次の表のようにミラーごとに約8%短くなります。

コーナーミラー*	ショートレンジシステム[m]	ロングレンジシステム[m]
1	合計18.3	合計64
2	合計16.8	合計59.5
3	合計15.2	合計55

*これらの数値は、アクセスガードには当てはまりません。

投光器と受光器を互いに平行に設置する必要があります；Fig.3-6をご参照ください。コーナーミラーを使用する場合も、同じく平行に設置しなければなりません。

いくつかのマウンティング・ブラケットを用意しています；詳細については、セクション2.2をご参照ください。ブラケットはEZスクリーン投受光器のエンドキャップに直接取り付けられますが、付属のTナットを使って、ハウジングのサイドスロットの任意箇所に取り付けることもできます。ブラケット外形については、Fig.2-1をご参照ください。

標準のブラケット

各投受光器に付属の標準ブラケット(EZA-MBK-1)を、ハウジングの側面または上部および下部のエンドキャップに取り付けることができます。エンドキャップに取り付けた場合、取付面に対して平行または垂直のどちらにも光軸を向けることができます。ブラケットは、光軸調整のために土の30°投受光器を回転できるようになっています。M5ネジ2個をブラケットのスロットに通して、エンドキャップの2つのネジ穴に挿入してください。

エンドキャップに取り付ける場合は、ハウジングをブラケットに取り付ける前にセクション3.5のケーブルの配線方法をご参照ください。

ハウジングの側面に取り付ける場合は、その側面を上にして、側面のスロットに2個のTナットを挿入してください。2個のTナットとネジを使って、投受光器の中央付近にブラケットを取り付けてください；Fig.3-10をご参照ください。側面に取り付ける場合は、光学的アライメントが簡単に行えるように、スイベル・ブラケットのご使用を推奨します(下記参照)。

スタンドマウントブラケット

MSAシリーズのスタンドに取り付ける場合は、アクセサリーのスタンドマウントブラケット(EZA-MBK-2)を上記の標準ブラケットとともに使用します。円柱型のスタンド(マシンガード・スタンドMGA-S72-1など)に取り付ける場合は、スタンドマウントブラケットをUボルトとともに使用することもできます。

スイベルブラケット

アクセサリーのスイベル・ブラケット(EZA-MBK-3)を、標準ブラケットで使用したものと同一Tナットを使って、ハウジングの側面に取り付けます。このブラケットは2つの部品で構成され最大180°回転するので、光軸調整が容易です(セクション3.6参照)。投受光器の光軸調整後(セクション3.6参照)、ブラケットをしっかりと固定してください。

アジャスタブルブラケット

アジャスタブルブラケット(EZA-MBK-9)をハウジングの上部と下部に取り付けると、投受光器とその取付面との間隔を調整できます。固定のスタンドとベースを使用する場合は、EZA-MBK-9ブラケットを使用すると、アライメントが容易です。

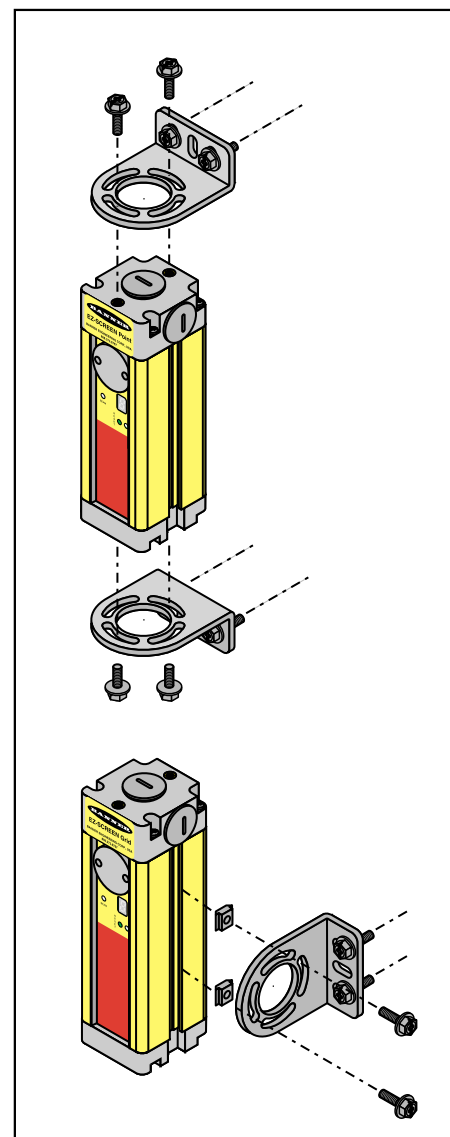


Fig.3-10 エンドキャップまたは側面への標準ブラケットの取り付け

警告...
適切な光軸構成

EZスクリーン・システムの光軸配置は、各アプリケーションに該当する規格の要件を満たす必要があります。光軸構成が正しいことを確認することは、使用者の責任です。

投受光器の設置

すべてのシステムコンポーネント(投光器、受光器、コーナーミラー)を互いに平行になるように、床に対して垂直に設置してください。床が水平である場合は、水準器などを使ってコンポーネントが垂直であるかを確認できます。床が傾斜している場合は、床から下端光軸までの距離を一定に保つことや、床からの最大の高さを超えないようにしなくてはならないので、アライメントが複雑になります。

光軸経路内で床に排水のためのくぼみがある場合や床が高くなっている場合は、ANSI/RIA R15.06, ANSI B11、またはEN 999の要件を満たすように対策を講じる必要があります(Fig.3-11参照)。上端光軸および下端光軸と床までの距離が、光軸経路の全長にわたって、該当規格の要件を満たしていることが重要です。

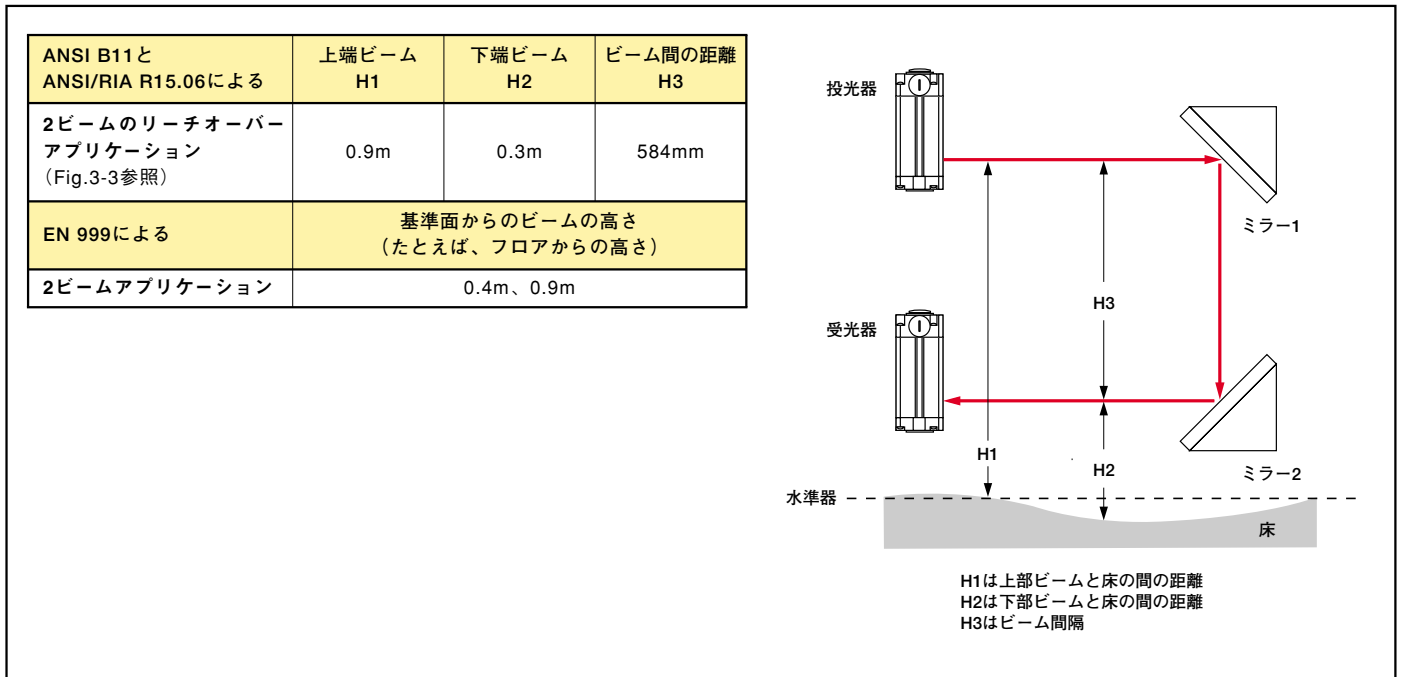


Fig.3-11 該当規格に従って、上端光軸および下端光軸と床までの距離を光軸経路の全長にわたってご確認ください。

ミラーを使用しない場合の設置

1. MSAシリーズのスタンドと台を使ってEZスクリーンの投受光器を設置する場合は、ベースを必要な位置に置き、MSAのデータシートに従って4つのコーナーにボルトをゆるく締めて設置します。スタンドとセンサを水平にしなければならないので、ナットをきつく締めないでください。

その他のスタンドとベースを使ってEZスクリーン・システムを設置することもできますが、傾斜のある床面とアライメント手順に対応するためにセンサを傾けることができなければなりません(前後、左右)。固定のスタンドとベースを使用する場合は、EZA-MBK-9ブラケットを使用すると、必要なアライメントを実行できます。

2. 床に最も近い光軸の高さが適正になるように(通常は0.3mまたは0.4m)、マウンティング・ブラケットを使ってEZスクリーン投受光器を設置します(Fig.3-11参照)。EZスクリーン・システムの正しい光軸構成と設置の詳細については、該当規格をご参照ください。センサの光軸調整が完了するまで、ネジをきつく締めないでください。
3. 投受光器のハウジングがその全長にわたって床に対して垂直になり、互いのレンズが向き合うように配置します。床が水平である場合は、床に対して垂直であるかどうか水準器で確認します。

3. 設置とアライメント

コーナーミラーを使用する場合の設置

アプリケーションでコーナーミラーを使用する場合は、投受光器に対するミラーの距離と位置を決めてください。設置の詳細については、ミラーのデータシートをご参照ください。

1. 「ミラーを使用しない場合の設置」の投受光器設置手順1～3に従います。
2. 投受光器と平行になるように、ミラーを必要な位置に設置します。(床面が水平である場合は、床面に対して垂直であるかどうか水準器で確認します。) 投光器の光軸位置マークを基準にして、床からミラーの反射面の中心までの高さを光軸の縦方向の中央の高さと同じになるように合わせてください。上端光軸より上と下端光軸より下に、追加の反射エリアを確保してください。一方のセンサの前に立って最初のミラーに他方のセンサの前面が見えるように、センサに対するミラーの角度を調整してください。

アクセスガード・キットの設置

1. MSAシリーズに付属の取扱説明書に従って、スタンドとベースを設置します。
2. 一方のスタンドに投受光器を設置し(付属のマウンティング・ブラケットを使用)、付属のSSM-100ミラーを他方のスタンドに設置します(付属の45°ブラケットを使用)
3. 床が水平であるかどうか確認します。床が水平である場合は、両方のスタンドが垂直であるかどうか確認してください。必要であれば、ベース調整ボルトを調整し、マウンティング・ボルトで固定します。
4. 光軸経路が該当規格の要件を満たすように、投受光器とミラーの位置を決めてください。P.29の「投受光器の設置」とFig.3-11をご参照ください。

リセットスイッチの設置

外部リセットスイッチはすべて防護区域外に取り付け、防護区域内から手が届かないようにしてください。安全防護区域全体が見渡せる場所にリセットスイッチを設置してください。見えない区域がある場合は、リセット時に安全防護区域内に作業員がいないことを確認する別の対策を講じてください(「警告」参照)。

リセット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(キー、ガード、リングなどを使用)。

3.5 電気配線

このセクションに記載されている順序で配線してください。使用者は、各投受光器のエンドキャップにあるワイヤリングチャンバーのすべてのケーブル引き出し口の密閉性を工場定格の性能に維持する責任があります。1つまたは複数のアクセスポートを使用できます；ただし、NEMA 4、13；IEC IP65の定格を維持するために、使用するアクセスポートそれぞれに適切なケーブル引き出し口用部品(コンデュイットまたはケーブルグランド)をご使用ください。

Note；EZスクリーン・システムの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、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)。

ワイヤリングチャンバー内の端子台には、AWG22～16の導線1本またはAWG22～18の導線2本を接続できます。最低90℃の絶縁温度定格を有しているワイヤをご使用ください。



警告...

アクセスガード構成

アクセスガードは、正しく設置しなければなりません。たとえば、光軸ピッチが500mmの場合は、光軸のずれで検出エリア内に空白域が生じることや誤検出につながることを防止するために、検出範囲が8mを超えることはできません。Fig.3-1をご参照ください。



警告...

リセットスイッチの設置場所

リセットスイッチの設置では、以下を守ってください；

- スイッチオペレータが防護区域全体を見渡せる、危険区域外部の場所であること
- 防護区域内から手が届かない場所であること
- 許可されていない操作または不注意な操作を防止できること

防護区域内の一部の区域がリセットスイッチの場所から見えない場合、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、追加の安全防護手段を備えなければなりません。

このようにしない場合、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。



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。
- この取扱説明書のセクション3.5に記載されている以外の配線をしないでください。重大なけがや死亡事故につながる可能性があります。



Fig.3-12 端子台への接続

簡単に配線できるように、取り外し可能なモジュール式の端子台が各投光器の表示と同じ側のエンドキャップ内に装備されています。接続方法は以下の通りです；

- 1) エンドキャップ端の4つのキャプティブスクリューをゆるめて、エンドキャップを取り外します。
- 2) エンドキャップから端子台を取り外します。
- 3) 必要に応じて、3つのPg13.5プラグの1つまたはいくつかを付属のスパナーレンチを使ってアクセスポートから取り外します。コンデュイットまたはケーブルグラウンドをポートに挿入し、ネジで固定します。金具メーカーが提供している取付説明書および推奨事項に従ってください。NEMA 4、13；IEC IP65定格を維持するために、未使用のアクセスポートのプラグを外さないでください。
- 4) ワイヤまたはケーブルをブラケット（必要に応じて）とエンドキャップに通します。必要に応じてケーブルのシースを取り除き（約25～50mm）、個々のワイヤ被覆を約7mm剥離し、Fig.3-12に従って端子に接続します。端子のネジを推奨トルク0.22～0.25Nmで締めます。

投光器；テスト入力を使用する場合は、ワイヤを投光器の端子台に接続し、ワイヤの他方の端同士を一時的に接続しておきます（この時点では外部接点には接続しません）。

テスト入力を使用しない場合は、工場出荷時のジャンパー接続のままにしておきます。

端子7、8、9は、別のEZスクリーン投光器への電源接続（最大DC24V、2A）に使用できます。これらの端子は、それぞれ端子3、2、1へ直接接続されています。端子7の電流制限には、DC24V、2Aの外部ヒューズの使用をお勧めします。

受光器；この時点では、すべてのワイヤを機械制御回路には接続しませんが、すべてのワイヤの受光器側は、受光器の端子台に接続してください。

EDMを使用しない（モニタリングなし）場合は、端子6および7をジャンパー接続してください。（ジャンパー線は、ハードウェアキットに含まれています）

2チャンネルモニタリングを使用する場合は、ワイヤを受光器の端子6と7に接続し、ワイヤの他方の端同士を一時的に接続しておきます（この時点では機械には接続しません）。

1チャンネルモニタリングを使用する場合は、初期点検のために端子6と端子7の間をジャンパー接続してください。最終的なEDM配線は、後で実施します。

- 5) ワイヤをもう一度調べて、接続が正確であり、配線が該当する（国際、国内、および地域の）基準を満たしていることを確認します。
- 6) 端子台をエンドキャップに取り付けます。エンドキャップ内の端子台がハウジング内の対応する端子台に合うよう注意して、エンドキャップをハウジングに取り付けます。エンドキャップをハウジングの所定の位置にネジで固定すると、2つの端子台が自動的に接続されます。

リセットスイッチ配線

外部リセットスイッチを受光器の端子台のリセット端子とDC24V間に接続します（Fig.3-17、3-18、3-19参照）。

初期点検のためのシステム構成

システムが初期点検用の工場設定になっていることと、光学的アライメントを確認してください。（工場設定ではラッチ出力、2チャンネルEDM、およびスキャンコード1であり、上記のステップ4で説明したように受光器の端子6および7が接続されています）。Fig.4-1をご参照ください。

3.6 初期点検と光学的アライメント手順

システム動作の確認

初期点検の手順は、管理士が実施しなければなりません (P.17「警告」参照)。この手順は、システムの構成後とセクション3.5で説明した投受光器の配線後のみに実施してください。

この点検は、以下の2つの場合に実施します；

- 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、防護され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なければなりません。防護される機械への最終的な接続は、EZ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。

次のことをご確認ください；

- 防護される機械、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、機械制御回路はOSSD出力に接続されていない (この初期点検の後で最終的な接続を行います)
- セクション3.5に従ってEDMが「モニタリングなし」に設定されている

電源の仮接続

- 1) 光軸の周辺 (加工物、防護される機械など) 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。) 反射面を移動、塗装、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・システムと防護される機械の電源が遮断されていることを確認します。光軸上の障害物をすべて除去します。防護される機械の電源は遮断したまま、EZスクリーン・システムの電源を入れます。投光器と受光器の両方に電源が投入されていることを確認します。Fig.3-16~3-19で示すように、投受光器の端子に適切なアースグラウンドを接続していない状態でEZスクリーン・システムを動作させないでください。投受光器両方ともに少なくとも1つの表示が点灯するはずです。
- 3) 受光器のビームステータス表示を見て、ライトグリッドのアライメントの状態を確認します；
 - ステータス表示とビームステータス表示が赤色に点灯している場合は**遮光状態**です。
 - ビームステータス表示が緑色に点灯している場合は**入光状態**です。(受光量不足の場合、この表示は緑色に点滅します。)
 - 受光器のステータス表示が赤色に点灯している場合は**ラッチ状態**です。ビームステータス表示は、光軸の状態に応じて赤色または緑色に点灯するか、緑色に点滅します。ラッチ出力モードでは、光軸が入光状態である場合のみ、マニュアルリセット後に出力がONに戻ります。
 - 受光器のステータス表示が赤色に点滅し、受光器リセット表示が消灯である場合は**ロックアウト状態**です。



Fig.3-13 投光器光軸に取り付けたLAT-1レーザーアライメント・ツール

光学的アライメント手順

投受光器の機械的なアライメント(光軸経路の全長にわたって投受光器が床に対して垂直であり、あらゆる方向で鉛直)が完了した後、必要であればまずLAT-1を使い、最終的に受光器のビームステータス表示を利用して光学的なアライメントを行います。

LAT-1を利用したアライメント

LAT-1レーザーアライメント・ツール(セクション2.2参照)は、最初の光学的アライメント(特に、ロングレンジ・アプリケーションやコーナーミラーを使用する場合)に非常に役立ちます。

LAT-1の使用可能距離(対象物に赤色のドットが見える)は、対象物の色と反射率、周囲光のレベル、および空気中のちりによって異なります。反射率90%の白色のテストカードを使用する場合、照明レベルが平均的であり、空気中にちりがなければ、赤色のドットは約46m以上の距離から見えます。これよりも長い距離では、照明を暗くするか、反射板をご使用ください。クリップ式の反射板(EZA-LAT-1)を使用すると、ターゲットエリアが広くなり、レーザー光により生成される赤色のドットの可視性が向上します(Fig.3-15参照)。

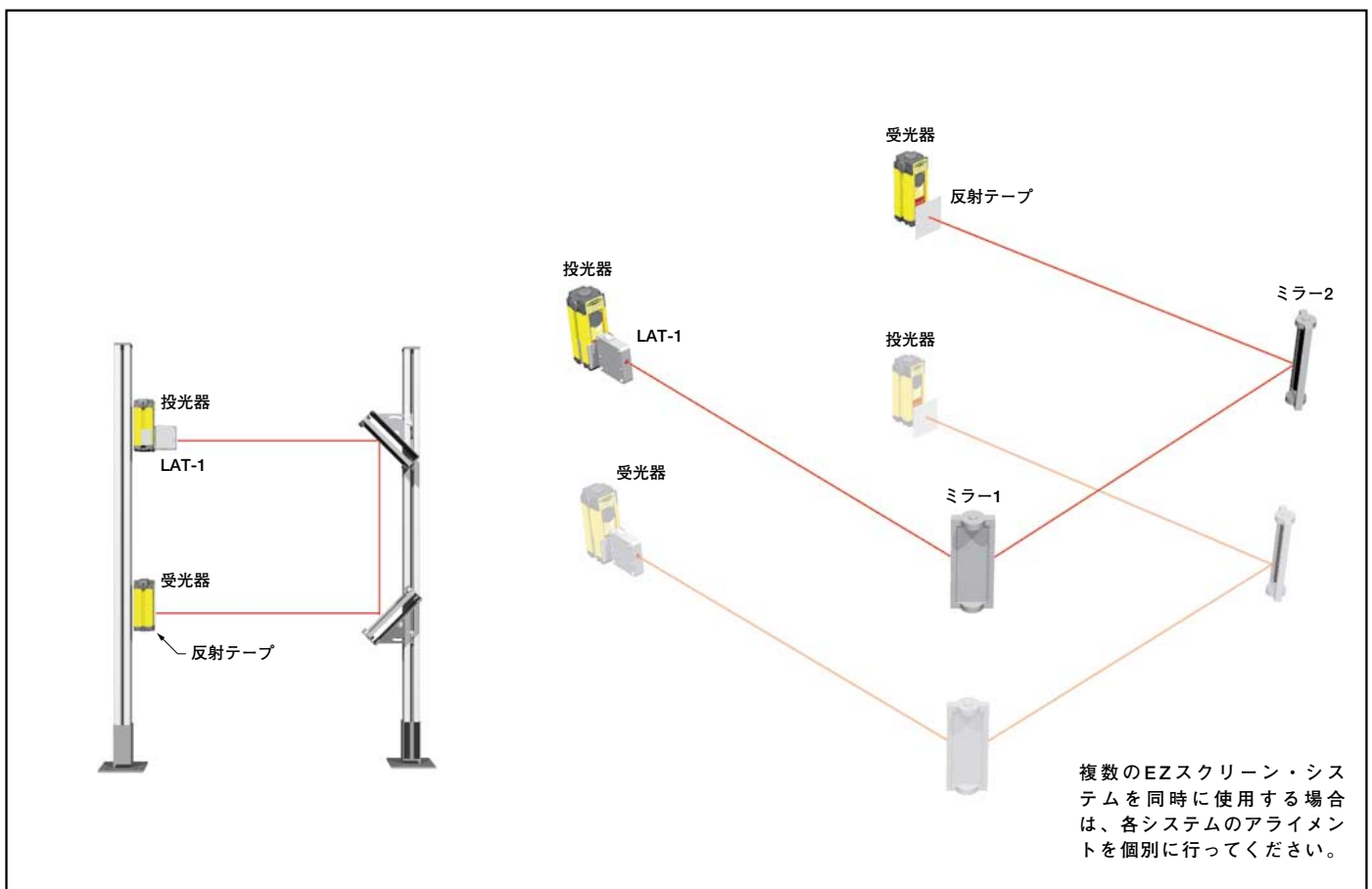


Fig.3-14 LAT-1を使用した光学的アライメント

複数のEZスクリーン・システムを同時に使用する場合は、各システムのアライメントを個別に行ってください。

3. 設置とアライメント

- 1) LAT-1に同梱のEZスクリーン・ブラケットクリップを使って、バッテリー駆動のLAT-1を投光器ハウジングの光軸位置上に取り付けます。ハウジングのレンズ横のドットが光軸の位置を示します。LAT-1の穴を光軸マークに合わせてください (Fig.3-13参照)。

Note ; レーザー光のおおよその方向を知るために、手の届く距離に対象物を配置し、LAT-1の横から対象物上に赤色のドットがLAT-1の横から見えるようになるまで対象物をゆっくりと持ち上げます。この方法を使用し、投光器を回転すると受光器のおおよその方向にビームが向けられます。それでも受光器(またはミラー)にドットが見えない場合は、対象物の中央にドットが見える状態を維持しながら、目的の距離に到達するまで、光軸経路の下を「歩いて」対象物を移動します。

- 2) コーナーミラーをアプリケーションで使用しない場合は、反射率の高い対象物(白い紙、LAT-1に付属の反射テープ、オプションのクリップ式反射板など)を受光器の光軸位置に取り付けるか保持します。反射テープなど粘着剤付きのものをレンズやミラーの表面に貼り付けしないでください; 粘着剤のかすは簡単に取り除けません。Fig.3-14をご参照ください。

コーナーミラーを使用する場合やアクセスガード・キットを設置する場合は、反射率の高い対象物をミラー1の中心付近で光軸の高さに取り付けるか保持してください。

- 3) レーザーアライメント・ツールが、投光器のビームと同じ経路に沿って明るい赤色のピンポイント光を放出します。LAT-1の光軸が受光器(またはミラー)の光軸位置の中心に来るまで、投光器の傾斜と回転を調整します。後でLAT-1を取り外す際に光軸がずれることを防止するために、投光器の取付金具を少し締めます。(ミラーを使用しない場合は、ステップ5に進みます。ミラーを使用する場合は、ステップ4に進みます。)
- 4) 投光器のビームをミラー1に合わせた後、そのミラーから反射物を取り除き、ミラー2についても同様の作業を繰り返します。受光器の光軸位置に配置された反射物にレーザー光が照射するまで、各ミラーについてこの作業を繰り返します。
- 5) 受光器ハウジングの光軸位置上の中心にLAT-1を取り付けします。投光器に関してステップ3で説明した通りに、受光器の光軸の向きを合わせます。(ミラーの再アライメントは通常、必要ありません。) LAT-1を取り外す際に光軸がずれることを防止するために、受光器の取付金具を少し締めてから、LAT-1を取り外してください。

システムを利用したアライメント

EZスクリーン・システムの電源を入れ、受光器のビームステータス表示を参考にして、投受光器を回転し、システムのアライメントを行います。アライメントまたはアライメントの最適化が必ずしも必要ない場合には、投受光器の傾きを調整しないでください。ビームステータス表示がずっと緑色に点灯している場合は、システムのアライメントが最適な状態です。

アライメントを最適にしたら、ネジとスタンドナット、またはその他の取付金具を締めて、投光器、受光器、およびミラーを固定してください。

トリップテスト(セクション6.2参照)を実行し、システムが正しく動作することの確認と反射の問題を確認します。

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。

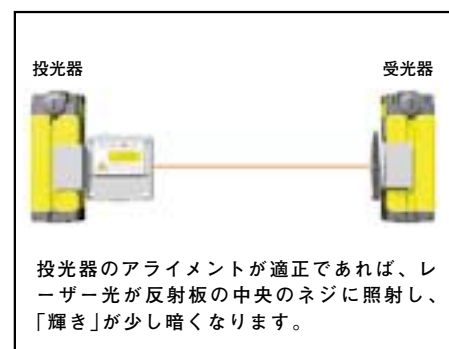


Fig.3-15 オプションのクリップ式反射板を利用したアライメント

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、人または物がビーム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。

**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、安全機能を中断、解除、または無効にするような中間装置の接続は決して行わないでください。

**警告...****OSSDインターフェイス**

適正な動作を保証するために、ソリッドステートOSSD出力を機械入力に接続するときに、EZスクリーンの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なければなりません。

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

3.7 防護され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3.7.1~3.7.4の説明のように配線してください。

この時点までに、電源と外部リセットスイッチを接続しておいてください。またセクション3.6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います；

- OSSD出力
- FSDインターフェイス
- MPCE/EDM
- リモートテスト入力

3.7.1 OSSD出力の接続

機械の安全関連制御システムが、結果として安全な状態になるように機械一次制御要素 (MPCE ; Machine Primary Control Element) への回路、または電源を遮断するよう、両方の出力信号スイッチングデバイス (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。

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.3-17をご参照ください。

3.7.2 FSDインターフェイスの接続

FSD (最終段開閉素子) にはさまざまな形態がありますが、最も一般的なのはキャプティブ接点、強制ガイド式リレー、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、決められた通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、キャプティブ接点、強制ガイド式リレーの少なくとも2つのノーマルオープン (NO) 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・スイッチング・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NO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NO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)。

－ 3. 設置とアライメント

EZスクリーン・システム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、解除、または無効にできないようにセーフティストップ回路を接続しなければなりません。

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.3-17参照)

2ch(デュアルチャンネル)制御

2ch制御では、FSD接点より高性能にセーフ・スイッチング・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。

1ch(シングルチャンネル)制御

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・スイッチング・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通りです(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ーンリリーフ・フィッティングに通して正しく設置する(ストレーンリリーフ・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乖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

MPCEモニタリングと信頼できる制御

米国では、信頼できる制御のために単一の故障によって正常な停止機能が妨げられないこと、または即時停止コマンドが発行されること、および故障が修正されるまで次のサイクルへの移行が防止されることが必要です。

これらの要件を満たす一般的な方法は、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右のセクションとFig.3-17、3-18、および3-19に示されているように接続することです。

3.7.3 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 T_s) には遅い方を考慮に入れる必要があります (セクション3.3.1参照)。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。詳細については、Fig.3-17と3-18を参照するか、装置メーカーにご相談ください。

外部デバイスモニタリング；各MPCEの1つのノーマルクローズ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.3-17と3-18参照)。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

受光器端子台の端子6および7は、外部デバイスモニタリング入力の接続用です。EDMは以下の3つの構成のいずれかで接続し、受光器DIPスイッチのEDM設定と一致しなければなりません (セクション4.1参照)。防護される機械のMPCEの電源オンと電源オフを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 (キャプティブ接点) 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 (入光状態) になってから200ms以内にオープンし、OSSD出力がOFF (遮光状態) になってから200ms以内にクローズしなければなりません。そうならない場合、ロックアウトとなります (セクション5.1「自己診断」参照)。1チャンネルEDMの接続については、Fig.3-19をご参照ください。モニタ接点をDC24VとEDM1 (端子6) の間に接続してください。EDM2 (端子7) 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4.1の指示に従って、DIPスイッチを「1チャンネル」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 (キャプティブ接点) 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の状態 (ONまたはOFF) が変化してから200ms以内に必ず状態が変わる (両方もオープンまたはクローズ) 必要があります。そうならない場合、ロックアウトとなります (セクション5.1「自己診断」参照)。2ch EDMの接続については、Fig.3-17と3-18をご参照ください。モニタ接点をDC24VとEDM1 (端子6) の間とDC24VとEDM2 (端子7) の間に接続してください。セクション4.1の指示に従って、DIPスイッチを「2チャンネル」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3.6参照)。「モニタリングなし」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「モニタリングなし」に設定するには、セクション4.1の指示に従ってDIPスイッチを「2チャンネル」に設定し、ジャンパー (付属) をEDM1 (端子6) とEDM2 (端子7) の間に接続します。



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。

3.7.4 リモートテスト入力

外部リモートテストスイッチを接続するための端子 (TEST1とTEST2) が1組、投光器の端子台に装備されています (通常はノーマルオープン接点でクローズしておく)。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や点検時に便利です。このスイッチをオープンすると投光器が「OFF」になって、擬似的に遮光状態になり、すべてのOSSD出力がOFFになります。セクション2.5で指定されたデバイスをご使用ください。(TEST1とTEST2は、工場出荷時にジャンパー接続されています。)

3.8 システムオペレーションの準備

セクション6.3の指示に従って試運転点検を実行します。

ポイント



警告... 適切な接続

ここで示す一般的な接続図は、正しい接続のための重要性を説明するだけのものです。

EZスクリーン・システムの個々の機械への正しい接続については、設置をする会社/個人、およびエンドユーザーの責任になります。



警告... 感電の危険

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。

重大なけがまたは死亡につながることがあります。



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、ソリッドステートOSSD出力を機械入力に接続するときに、EZスクリーンの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なければなりません。

防護される機械にOSSD出力を正しく接続しない場合、重大なけがまたは死亡につながることがあります。

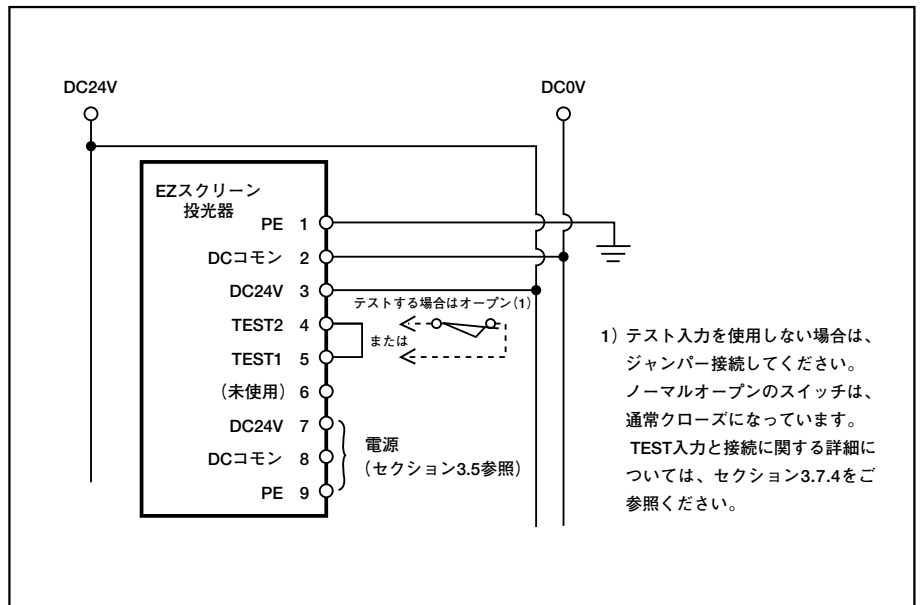


Fig.3-16 EZスクリーン投光器の一般的な接続

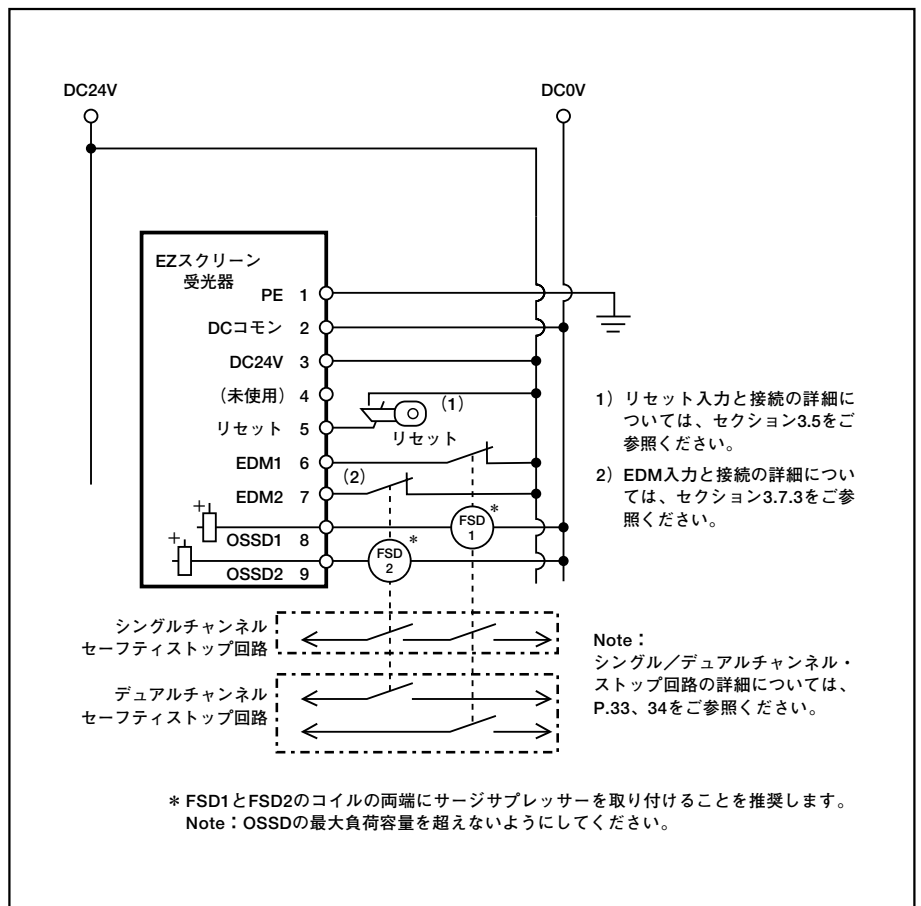


Fig.3-17 EZスクリーン受光器の一般的な接続 - FSD (2ch EDM、キーリセット)

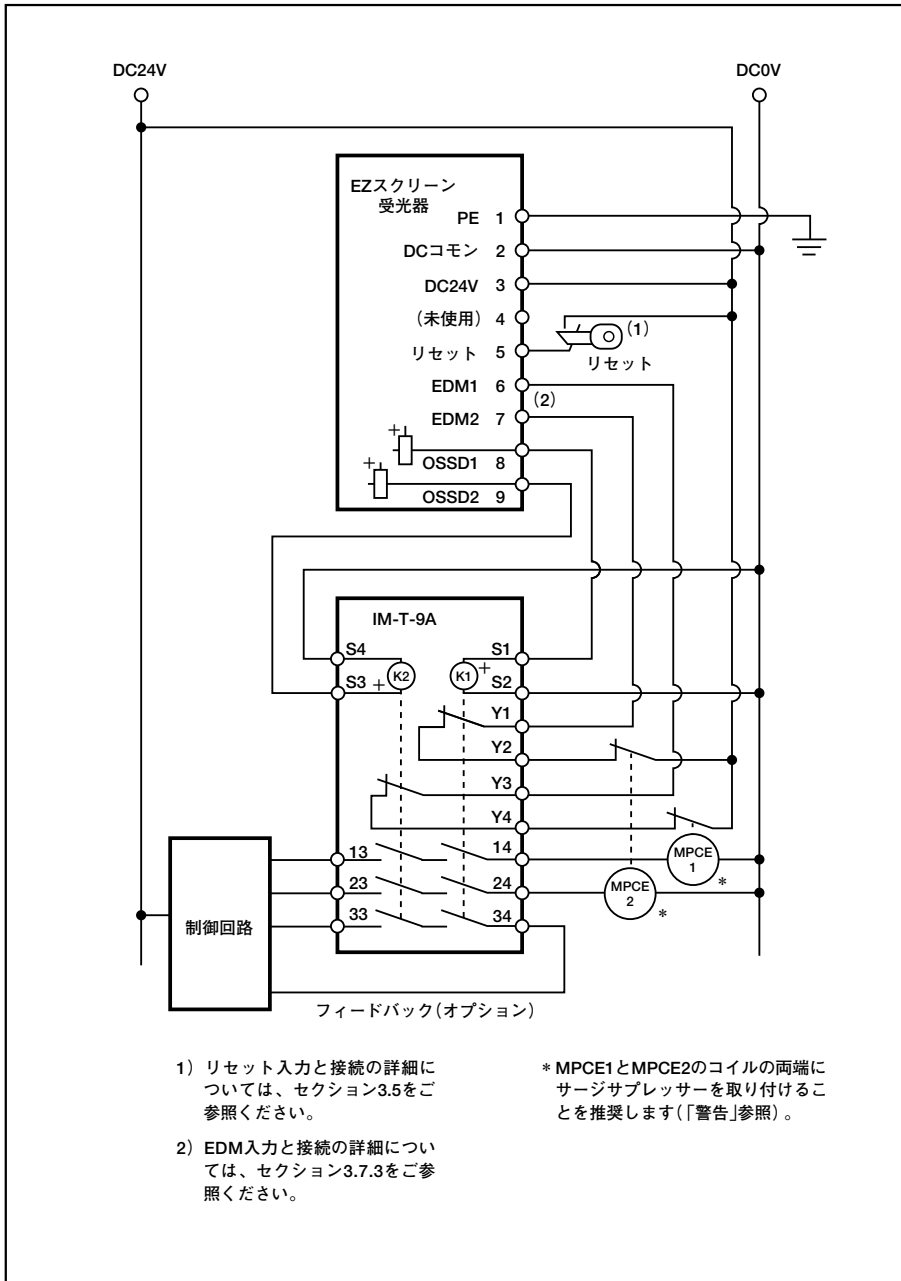


Fig.3-18 EZスクリーン受光器の一般的な接続 — インターフェイス・モジュール(2ch EDM、キーリセット)

警告...
 感電の危険

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。

重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

警告...
 適切な接続

ここで示す一般的な接続図は、正しい接続のための重要性を説明するだけのものです。

EZスクリーン・システムの個々の機械への正しい接続については、設置をする会社/個人、およびエンドユーザーの責任になります。

警告...
 サージサプレッサーの使用

サージサプレッサーをご使用の際は、機械制御要素のコイルの両端に接続してください。決して、IM-T..Aセーフティモジュールの出力接点間に直接サージサプレッサーを取り付けないでください！サージサプレッサーがショートして機能しなくなる可能性があります。IM-T..Aセーフティモジュールの出力リレー接点の間に直接接続した場合、サージサプレッサーのショートにより危険な状況が生じます。



警告...OSSDインターフェイス

適正な動作を保証するために、EZスクリーンのソリッドステートOSSD出力を機械入力に接続するとき、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。

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

ポイント

**警告...**
感電の危険

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。

重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

**警告...**
適切な接続

ここで示す一般的な接続図は、正しい接続のための重要性を説明するだけのものです。

EZスクリーン・システムの個々の機械への正しい接続については、設置をする会社/個人、およびエンドユーザーの責任になります。

**警告...**
サージサプレッサーの使用

サージサプレッサーをご使用の際は、機械制御要素のコイルの両端に接続してください。決して、IM-T..Aセーフティモジュールの出力接点間に直接サージサプレッサーを取り付けしないでください！サージサプレッサーがショートして機能しなくなる可能性があります。IM-T..Aセーフティモジュールの出力リレー接点の間に直接接続した場合、サージサプレッサーのショートにより危険な状況が生じます。

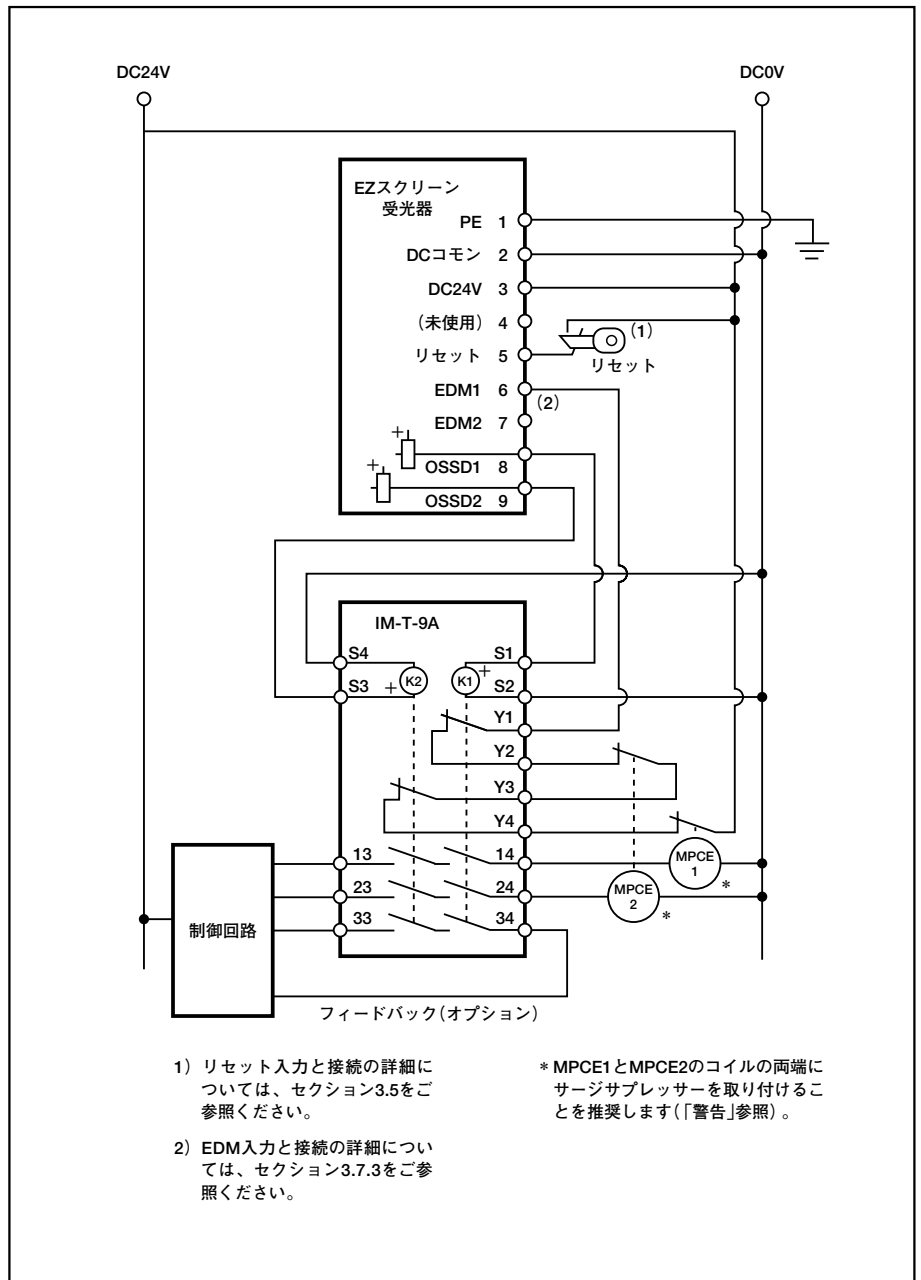


Fig.3-19 EZスクリーン受光器の一般的な接続 - インターフェイス・モジュール(1ch EDM、キーリセット)

**警告...OSSDインターフェイス**

適正な動作を保証するために、EZスクリーンのソリッドステートOSSD出力を機械入力に接続するときに、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。

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

4. システムオペレーション

4.1 システム構成の設定

システム構成の設定は、投受光器アクセスポートキャップ裏の構成パネルで行います(付属のスプナーレンチでキャップを取り外してください)。Fig.4-1をご参照ください。構成を確認/設定した後は、NEMA/IP定格を維持するためにアクセスポートキャップを完全に取り付けてください。周波数切り換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 ; システムを動作させるには、対応するDIPスイッチを同じ設定にしてください。

スキャンコード; 周波数切り換えを利用すれば、複数組の投受光器を近い距離で使用することができます(セクション3.3.8参照)。スキャンコードは、構成パネルのスイッチで1または2に設定します。各投光器の周波数設定は、対応する受光器の設定と一致しなければなりません。この設定は、ロックアウトを生じることなくRUNモードで変更できます。

トリップ/ラッチ出力モードは、受光器ポートの2つのDIPスイッチで選択します(Fig.4-1参照)。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、システムが自動リセットします。スイッチをラッチ出力モード(L)に設定すると、マニュアルリセットが必要になります。

EDM; EDMモードは、受光器ポートの2つのDIPスイッチで選択します(Fig.4-1参照)。1チャンネルモニタリングの場合、両方のEDM DIPスイッチを1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、両方のEDM DIPスイッチを2に設定します。詳細については、セクション3.7.3をご参照ください。

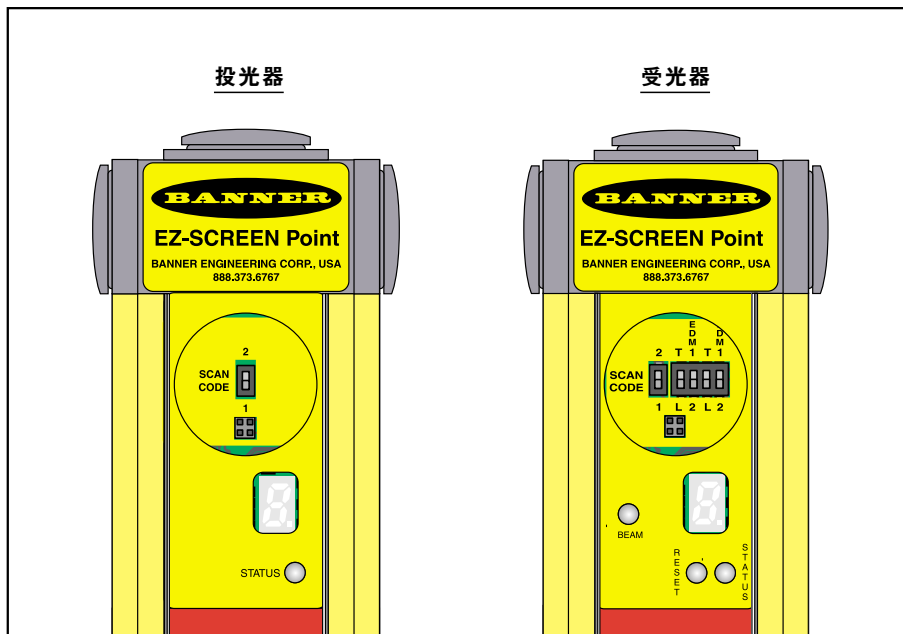


Fig.4-1 EZスクリーン構成スイッチ

4.2 リセット手順

4.2.1 受光器のリセット

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リセット入力(端子5)が装備されています。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します。(セクション2にあげたリセットスイッチMGA-KSO-1を使用する場合は、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。

以下の状況で受光器のマニュアルリセットが必要です；

- トリップ出力モードで動作している場合、システムロックアウトの後でのみマニュアルリセットが必要になります(原因については、セクション5をご参照ください)。
- ラッチ出力モードで動作している場合は、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にマニュアルリセットが必要です。

4.2.2 投光器のリセット

投光器のリセットが必要な場合は、電源を切った後で電源を再投入してください。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。

4.3 ステータス表示

投受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 (Fig.4-1参照)。

投光器；1つのステータス表示(赤と緑の2色表示)に、電源が投入されているかどうかと、投光器がRUNモード、テストモード、またはロックアウトのいずれであるかが表示されます。投光器がロックアウト・モードである場合、7セグメントの自己診断表示に特定のエラーコードが表示されます。また、電源投入時または設定変更時にスキャンコード設定が一時的に示されます。



運転モード	必要なイベント	ステータス表示	診断表示	
電源投入	電源投入	赤く点滅	スキャンコードが3回点滅 (C1またはC2)	
RUNモード	自己診断で異常なし	緑に点灯	ダッシュ	
テストモード	テストスイッチをオープン	緑に点滅	ダッシュ	
ロックアウト	内部または外部の異常	赤く点滅	エラーコードを表示	*

Fig.4-2 投光器ステータス表示と動作

*エラーコードについては、セクション5.1をご参照ください。

- 4. システムオペレーション -

受光器；ビームステータス表示（赤と緑の2色表示）に、光軸のアライメントが正しいかどうか、入光状態で信号が適正か弱いか、あるいは遮光状態かどうかが表示されます。黄色のリセット表示は、システムがRUNモードまたはリセット待機の状態にあることを示します。ステータス表示（赤と緑の2色表示）は、OSSD出力のON（緑）／OFF（赤）、あるいはシステムがロックアウト・モードにあること（赤色点滅）を示します。7セグメントの自己診断表示は、受光器のトリップ(-)またはラッチ(L)出力構成と、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、電源投入時または設定変更時にスキャンコード設定が一時的に表示されます。

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	ビームステータス表示	診断表示	OSSD出力
電源投入	電源投入	消灯	赤く点滅	赤く点滅	スキャンコードが3回点滅 (C1またはC2)	OFF
アライメント・モード - 遮光	自己診断で異常なし	消灯	消灯	赤く点灯	消灯	 OFF
RUNモード - 入光	光軸が合っていること	点灯	緑に点灯	緑に点灯†	ダッシュ	 ON
RUNモード - 遮光	ビームを遮光	点灯	赤く点灯	赤く点灯	ダッシュ	 OFF
ロックアウト・モード	内部または外部の異常	消灯	赤く点滅	消灯	エラーコードを表示	* OFF

Fig.4-3a 受光器ステータス表示と動作（トリップ出力モード）

*エラーコードについては、セクション5.1をご参照ください。

†緑が点滅する場合は、受光量不足

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	ビームステータス表示	診断表示	OSSD出力
電源投入	電源投入	消灯	赤く点滅	赤く点滅	スキャンコードが3回点滅 (C1またはC2)	OFF
アライメント・モード - 遮光	自己診断で異常なし	消灯	消灯	赤く点灯	消灯	 OFF
アライメント・モード - 入光	光軸が合っていること	点滅 (ダブル)	消灯	緑に点灯†	消灯	 OFF
RUNモード - 入光	リセット	点灯	緑に点灯	緑に点灯†	“L”	 ON
ラッチ - 遮光	遮光	点灯	赤く点灯	赤く点灯	“L”	 OFF
ラッチ - 入光	入光	点滅	赤く点灯	緑に点灯†	“L”	 OFF
ロックアウト・モード	内部または外部の異常	消灯	赤く点滅	消灯	エラーコードを表示	* OFF

Fig.4-3b 受光器ステータス表示と動作（ラッチ出力モード）

*エラーコードについては、セクション5.1をご参照ください。

†緑が点滅する場合は、受光量不足

4.4 通常オペレーション

システム・パワーアップ

システムは、トリップ/ラッチ出力構成に応じて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。

トリップ出力モードでのパワーアップ；電源が投入されると、コントローラ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になり診断情報が前面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モードに入ります。マニュアルリセットは必要ありません。

ラッチ出力モードでのパワーアップ；電源が投入されると、コントローラ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になり診断情報が前面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。光軸のアライメントが完了すると、黄色のリセット表示が2連続点減してシステムがマニュアルリセットの待機状態であることを表示します。有効なマニュアルリセットが行われると、システムはRUNモードに入ります。

RUNモードでの動作

トリップ出力モード；システムがトリップ出力モードで動作している場合に遮光状態になると、受光器出力が24ms以内にOFFに切り換わります(システムの最大応答時間)。その後で入光状態になると、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。

ラッチ出力モード；システムがラッチ出力モードで動作している場合に遮光状態になると、受光器出力が24ms以内にOFFに切り換わります(システムの最大応答時間)。その後で入光状態になると受光器のビームステータス表示が緑色になり、リセット表示が点減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。ラッチ出力モードでは、光軸が入光状態である場合のみ、マニュアルリセット後に出力がONに戻ります。マニュアルリセットを実行するには、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します。(セクション2であげたスイッチMGA-KSO-1を使用する場合は、キーを時計回りに1/4回して0.25~2秒間待った後、キーを反時計回りに元の位置まで回してください。)

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になり診断情報が前面ウィンドウに表示されます。エラー状態または異常状態の修復については、セクション5をご参照ください。

4.5 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；この点検は、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6.4参照)。

半年に一回、システムおよび防護され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、管理士が実行しなければなりません(セクション6.5参照)。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・システムの新しい構成または機械の変更)の際は必ず、始運転点検を実施してください(セクション6.3参照)。

5. トラブルシューティングとメンテナンス

セクション4.3をご参照の上、ステータス表示をご確認ください。

5.1 ロックアウト状態のトラブルシューティング

ロックアウト状態によって、EZスクリーン・システムのOSSD出力がすべてOFFに切り換わるかOFFを保持し、防護され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 (Fig.5-1参照)。

このシステムでは、動作上の問題を簡単に判別することができます。以下の各表示によって、ロックアウト状態が示されます；

投光器

ステータス表示	赤く点滅
診断表示	エラーコード

受光器

リセット表示	消灯
ステータス表示	赤く点滅
ビームステータス表示	消灯
診断表示	エラーコード

リカバリー手順

ロックアウト状態から回復するには、すべてのエラーを修正し、以下に示すようにセンサリセットを実行する必要があります。

Note；投光器のリセットは、投光器がロックアウト状態である場合のみ必要です。

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、システムがラッチモード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。

5.1.1 受光器のエラーコード

Fig.5-1は、受光器エラーコードとエラー発生時の対処法の説明です。





診断表示	エラーの説明	適切な対処法
	<p>出力エラー エラーの原因は；</p> <ul style="list-style-type: none"> ●一方または両方の出力が電源にショートしている（+Vまたは0V） ●OSSD1がOSSD2とショートしている ●過負荷（0.5Aを超える） 	<ul style="list-style-type: none"> ●OSSDの負荷を外し、受光器をリセットする ●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る ●エラーが解消されない場合、受光器を交換
	<p>リセット入力エラー 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している場合（または配線が+24Vにショートしている場合）に発生</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●リセットスイッチがオープン位置にあることを確認する ●セクション4.2に従って受光器をリセット ●エラーが解消されない場合、端子5のリセットワイヤを外し、電源を切った後で再び投入 ●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る ●リセットワイヤを外してもエラーが解消されない場合、受光器を交換
	<p>EDM入力エラー 以下の原因で発生することがあります；</p> <ul style="list-style-type: none"> ●EDMの配線がEDMのスイッチ設定と一致していない ●EDM端子への接続がない ●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 ●EDM入力に対して過度なノイズがある 	<ul style="list-style-type: none"> ●EDMのスイッチ設定が正しいことと、設定されたEDMタイプに対して配線が適切であることを確認（セクション3.7.3参照） ●受光器をリセット ●エラーが解消されない場合、防護される機械の電源を切りOSSDの負荷を取り外す。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定（セクション3.7.3参照）してセクション3.6の初期点検手順を実施 ●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る。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.7.3の要件を満たしているかをチェック ●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（セクション5.2参照） ●電気的なノイズがないことを確認した後もエラーが解消されない場合、受光器を交換
	<p>受光器エラー このエラーは、過度な電気的ノイズまたは内部故障が原因で発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●セクション4.2に従ってリセットを実行 ●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6.4参照）、結果が正常であれば使用可。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 ●エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続（端子1）をチェック ●端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、初期点検手順（セクション3.6参照）を実施 ●エラーが解消された場合、外部接続と設定内容をチェック ●エラーが解消されない場合、受光器を交換
	<p>過度のノイズによるエラー このエラーは、電気的なノイズのレベルが非常に高い場合に発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●セクション4.2に従ってリセットを実行 ●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6.4参照）、結果が正常であれば使用可。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 ●エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続（端子1）をチェック ●端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、初期点検手順（セクション3.6参照）を実施 ●エラーが解消された場合、電気的なノイズ源をチェック（セクション5.2参照） ●初期点検手順の実行中にエラーが発生する場合は、受光器を交換
	<p>DIPスイッチエラー このエラーは、DIPスイッチの設定が正しくない場合や、システムの動作中にDIPスイッチが変更された場合に発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ●DIPスイッチの設定が有効であることを確認します（セクション4.1参照）。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 ●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 ●エラーが解消されない場合、受光器を交換

Fig.5-1a 受光器のエラーコード



診断表示	エラーの説明	適切な対処法
	EDM 1エラー OSSD1の状態の変化(ONまたはOFF)から200ms以内にEDM1入力に信号が入らない場合、OSSD1が変化しないのにEDM1入力の信号状態が変化した場合、またはEDM1入力に対して過度なノイズがある場合に、このエラーが発生することがあります。	<ul style="list-style-type: none"> ● EDMの配線が正しいか、また外部デバイスがセクション3.7の要件を満たしているかをチェック ● エラーが解消されない場合、防護される機械の電源を切り、OSSDの負荷を取り外す。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定(セクション3.7.3参照)してセクション3.6の初期点検手順を実施 ● 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る。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.7の要件を満たしているかをチェック ● 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(セクション5.2参照)
	EDM 2エラー OSSD2の状態の変化(ONまたはOFF)から200ms以内にEDM2入力に信号が入らない場合、OSSD2が変化しないのにEDM2入力の信号状態が変化した場合、またはEDM2入力に対して過度なノイズがある場合に、このエラーが発生することがあります。	<ul style="list-style-type: none"> ● EDMの配線が正しいか、また外部デバイスがセクション3.7の要件を満たしているかをチェック ● エラーが解消されない場合、防護される機械の電源を切り、OSSDの負荷を取り外す。次に、EDM入力信号を切断し、EDMを「モニタリングなし」に設定(セクション3.7.3参照)してセクション3.6の初期点検手順を実施 ● 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る。EDMの配線が正しいか、また、外部デバイスがセクション3.7の要件を満たしているかをチェック ● 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(セクション5.2参照)

Fig.5-1b 受光器のエラーコード(続き)

5.1.2 投光器のエラーコード

Note ; 投光器の自己診断表示に、2に続いてエラーコードを示す数字が間隔をおいて点滅します。




診断表示	エラーの説明	適切な対処法
	<p>テスト入力エラー このエラーは、テスト入力に対して過度なノイズがある場合に発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 投光器の電源を切った後、再び電源を投入することでリセット(セクション4.2参照) ● 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6.4参照)、結果が正常であれば使用可。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 ● エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(端子1)をチェック ● 端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、テスト入力接続に対してノイズがあるかどうかチェック(セクション5.2および5.3参照)
	<p>投光器エラー このエラーは、過度な電氣的ノイズまたは内部故障が原因で発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 投光器の電源を切った後、再び電源を投入することでリセット(セクション4.2参照) ● 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6.4参照)、結果が正常であれば使用可。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 ● エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(端子1)をチェック ● 端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、電氣的なノイズがあるかをチェック(セクション5.2参照) ● エラーが解消されない場合、投光器を交換
	<p>過度のノイズ・エラー このエラーは、電氣的なノイズのレベルが非常に高い場合に発生することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 投光器の電源を切った後、再び電源を投入することでリセット(セクション4.2参照) ● 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6.4参照)、結果が正常であれば使用可。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 ● エラーが解消されない場合、アースグラウンドの接続(端子1)をチェック ● 端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、電氣的なノイズがあるかをチェック(セクション5.2参照) ● エラーが解消されない場合、投光器を交換

Fig.5-2 投光器のエラーコード

**警告...**

作業前に機械をシャットダウンしてください。

この手順の実行中、EZスクリーン・システムに接続されている機械を稼働しないでください。一部の点検手順では、防護される機械の危険区域の近くで作業することがあります。

重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

**注意...****危険**

EZスクリーン・システムまたは機械制御システムのトラブルシューティング、修理、または変更は注意して行ってください。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。

電気接続または修理は、管理士だけが実施できます（「用語解説」参照）

**警告...****停電とロックアウト**

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、管理士がただちに調査するようしてください。

システム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につながる可能性があります。

5.2 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、製造されています。ただし、極端な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もあります。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
- 他のライトグリッド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； EZスクリーンの投受光器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。良好でない場合、システムがアンテナのようになり、ランダムなトリップ状態やロックアウト状態が発生することがあります。

EZスクリーン・システムの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、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）。

ビームトラッカーBT-1は、電気ノイズの検出にすぐれたツールです。このツールを使用すれば、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配線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・サプ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； 投光器の電源を切る、投光器の光軸を完全に遮光する、またはテスト入力をオープンにして、ビームトラッカーBT-1を使用して受光器側の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。

5.3 テストモード

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。

動作が正しいことを確認するために、投光器のTEST1(端子5)とDCコモン(端子2または8)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。電圧がこの範囲以外である場合、DC24V(端子3)を調べて、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DC10～30Vであり、投光器が正しく動作しない場合、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。テストモードでそのようにならない場合、投光器を交換してください。

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く塗装してあり、保護構造はIEC IP65 (NEMA 4、13)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、柔らかい布で拭いてください。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。

アクセサリーのインターフェイス・モジュールの材質はポリカーボネートで、保護構造はIEC IP20 (NEMA 1)です。ほこりを払う程度で、液体の使用は避けてください。

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。構成ポートを操作したり端子接続を行う場合以外は、投受光器のハウジングを開けないでください。インターフェイス・モジュールをご使用の場合も、ハウジングを開けないでください。現場で交換可能な部品はありません。修理が必要な場合でも、投光器、受光器、またはインターフェイス・モジュールをご自分で修理しないでください；代理店または弊社へユニットをお送りください。

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、または代理店にご連絡ください；

バナー・エンジニアリング・ジャパン
〒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
E-mail ; tech@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いたします。不具合と認められる場合は、代理店にご返却お願いいたします。

- 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. 定期点検手順

各項目を実施する前に、最初から最後まで一通り読んでください。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、機械の近くや技術ファイル)に保管してください。

Note ; 複数のEZスクリーン・システムを組み合わせるとライトグリッドを形成する場合、使用するシステムをすべてテストしてください。

6.1 点検のスケジュール

初期点検 ; EZスクリーン・システムの初期点検の手順は、セクション3.6に記載されています。この手順は、設置時と、システム、防護される機械、または任意の部品を設置または変更するたびにを行います。この手順は、管理士が実施しなければなりません。

試運転点検 ; 設置時、またはシステムを変更(EZスクリーン・システムの新しい構成または機械の変更)するたびに実施してください。この手順は、管理士が実施しなければなりません。

日常点検 ; EZスクリーン・システムの「日常」点検手順は、設置場所の変更、機械設定の変更、およびシステム電源投入のたびに(少なくとも毎日)実施する必要があります。この手順は、担当者または管理士が実施することができます。

6ヶ月点検 ; EZスクリーン・システムを設置してから6か月ごとに、初期点検の手順を実施する必要があります。この手順は、管理士が実施しなければなりません。

6.2 トリップテスト

ビームステータス表示が緑色に点灯した場合は、付属のテストピースを使ってトリップテストを実施して動作が正しいことを確認し、反射の問題がないかご確認ください。電源を投入した状態で、以下を実施してください。

1) EZスクリーン・システムがRUNモードであることを確認します。受光器ステータス表示は以下のようになります ;

ステータス表示	緑
ビームステータス表示	緑
リセット表示	点灯
診断表示	“-”(トリップ出力モード)または “L”(ラッチ出力モード)

2) 光軸上の3点(受光器前面、投光器前面、投受光器の中央部)でテストピースを上から下へ移動します。各箇所で、テストピースで光軸を遮光している間、受光器のビームステータス表示が赤色に点灯した状態が続くことを確認します。また、光軸を遮光している間、ステータス表示が赤色に点灯することもご確認ください。投光器と受光器の距離が長い場合は、投光器前面と投受光器の中央部でテストピースを使用する際に表示を確認する人が必要になることがあります。

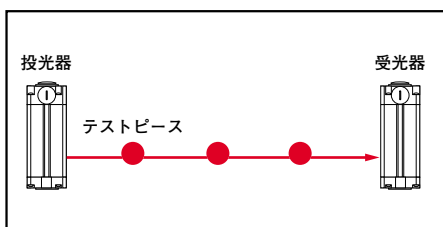


Fig.6-1 EZスクリーン・ポイントのトリップテスト

アプリケーションでミラーを使用する場合；各光軸経路(投光器とミラーの間、ミラーと受光器の間)の3点で光軸をテストしてください。Fig.6-2をご参照ください。

光軸からテストピースを取り除くと、ビームステータス表示が緑色に変わることを確認します。


テストピースで光軸を遮光している間、ビームステータス表示が緑色に点灯または点滅している場合は、光沢面がないかどうか調べてください(セクション3.3.4参照)。この状況が修正されてテストピースで光軸を遮光すると必ず表示が赤色に点灯するようになるまで、先に進んだり防護される機械を稼働しないでください。

問題のある反射を解消する方法；

- 可能であれば、光軸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。
- 上記の対策ができない場合は、光沢面をペイント、マスク、あるいは表面を荒くすることで反射率を低減してください。
- それが不可能な場合(光沢のある工作物など)、受光器の受光可能な角度、または投光器の光の広がりやを制限してください。
- トリップテストを実行して、問題のある反射が解消されたことをご確認ください。工作物が特に反射率が高く、光軸の近くにくる場合は、工作物を光軸の近くにしてからトリップテストを実行してください。

テストピースを取り除くと、受光器のビームステータス表示が緑色に点灯することをご確認ください。表示が点滅する場合は、信号が弱い状態です。レンズをクリーニングしてください。それでも問題が解消されない場合は、必要に応じて投受光器のアライメントを修正してください(セクション3.6参照)。システムがラッチ出力モードで動作している場合は、受光器をマニュアルリセットします。受光器のステータス表示が緑色に点灯することを確認します。

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...
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、人または物がビーム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。

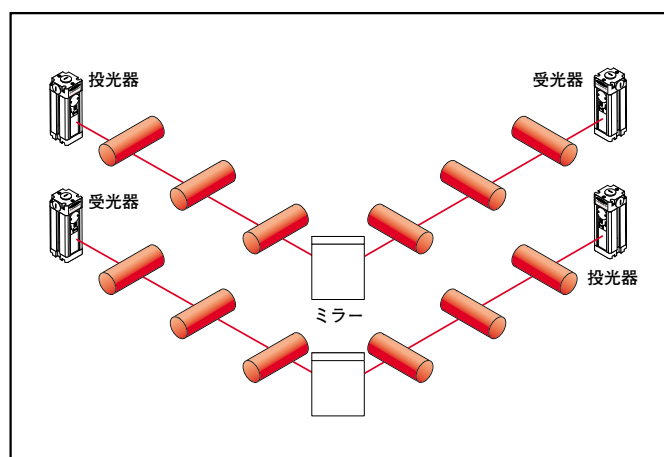


Fig.6-2 コーナーミラーを使用したEZスクリーン・ポイントのトリップテスト

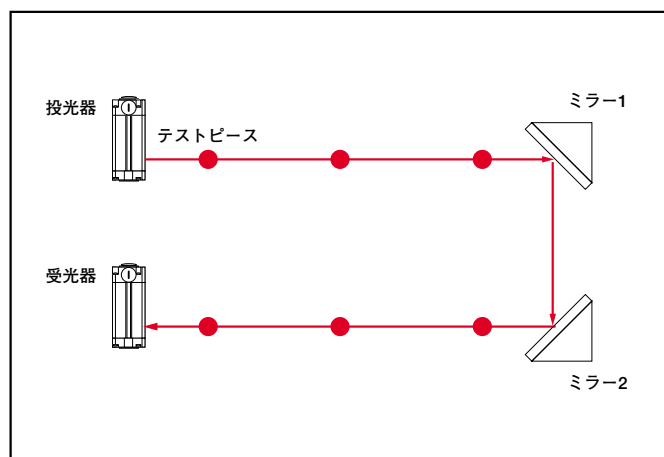


Fig.6-3 アクセスガード構成でのEZスクリーン・ポイントのトリップテスト

6.3 試運転点検

この点検手順はシステム設置の一部として(セクション3.7で指定したように、防護される機械にシステムを連結した後)行うか、システムの変更(EZスクリーン・システムの新しい構成または機械の変更)のたびに行います。この手順は、管理士(「用語解説」で定義)が実施しなければなりません。OSHA 1910.217(e)(1)に従って点検結果を記録し、防護される機械の上または機械の近くに保管してください。

この点検用にシステムを準備するには、機械の稼動中と同じようにシステムを構成します。

- 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。このシステムを使用できないアプリケーションについては、P.2をご参照ください。
- 2) 機械危険部の最も近い点から光軸までの距離が、この取扱説明書のセクション3.3.2による安全距離の計算式以上であることを確認します。
- 3) 次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
 - 光軸と機械の危険部の間に、人が立つことができない
 - 光軸と危険部との間に空間があり、EZスクリーン・システムによって人を検出できない場合、適切な安全規格で規定されている補助安全防護装置とハードガードが正しく設置され、機能している
- 4) 防護区域内部から手が届かない防護区域外部にリセットスイッチが取り付けられていることと、不注意による使用を防止するキーまたはその他の手段が備えられていることを確認します。
- 5) EZスクリーン・システムのOSSD出力と防護され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3.7の要件を満たしていることを確認します。
- 6) 光軸の周辺(加工物、防護される機械など)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。)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10で明らかになります。
- 7) EZスクリーン・システムに電源を投入します。防護される機械の電源がOFFになっていることを確認します。光軸上の障害物をすべて除去します。システムがラッチモードに構成されている場合、受光器のリセット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します)。リセット表示が点灯していることを確認します。

- 6. 定期点検手順

- 8) 受光器の7セグメント表示を見て、システムが適切な出力モードに設定されていることを確認します(トリップ出力の場合は“-”、ラッチ出力の場合は“L”)。

受光器のステータス表示を見て、システムの状態を確認します；

- ステータス表示とビームステータス表示が赤色に点灯している場合は**遮光状態**です。
- ビームステータス表示が緑色に点灯している場合は**入光状態**です。(受光量不足の場合、この表示は緑色に点滅します。)
- 受光器ステータス表示が赤色に点灯している場合は**ラッチ状態**です。ビームステータス表示は、光軸の状態に応じて赤色または緑色に点灯するか、緑色に点滅します。ラッチ出力モードでは、光軸が入光状態である場合のみ、マニュアルリセット後に出力がONに戻ります。
- 受光器のステータス表示が赤色に点滅し、受光器リセット表示が消灯である場合は**ロックアウト状態**です。

- 9) 入光状態の場合は、ステップ10に進みます。ロックアウト状態の場合は、セクション5をご参照ください。遮光状態の場合は、光軸のアライメントが正しくないか光軸が遮られています。この状態を修正する方法は、以下の通りです。

- a) 光軸経路に障害物がないかを調べます。
- b) 汚れがないかを確認します。必要であれば、投受光器のレンズをクリーニングします(セクション5.4参照)。
- c) 障害物を完全に取り除いたら、セクション3.6の指示に従って投受光器のアライメントをやり直します。

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。

- 10) システムステータス表示とビームステータス表示が緑色に点灯したら、**トリップテスト**(セクション6.2参照)を実施し、システムが正しく動作することと反射の問題を確認します。
- 11) 防護され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。光軸を遮光し、光軸が遮光されている間は防護される機械が動作できないことを確認します。
- 12) 防護される機械を始動させ、機械の動作中に付属のテストピースで光軸を遮光します。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。光軸を遮光すると、機械の危険部が速やかに停止しなければなりません。テストピースを光軸から取り除いたとき、**機械が自動的に再スタートせず**、始動装置によって再度動作を開始することをご確認ください。
- 13) EZスクリーン・システムの電源を遮断します。すべてのOSSD出力がただちにOFFに切り換わり、電源が再投入されるまで、あるいはラッチ出力モードの場合はマニュアルリセットが実行されるまでONに切り換わらないはず(トリップ出力モードでは、マニュアルリセットは不要)。
- 14) 専用の器具を使用して機械停止時間を測定し、機器メーカーが指定した一般的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システムまたは防護される機械を使用しないでください(セクション5参照)。

防護され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につながる可能性があります。

**警告...**

機械に電源を投入する前に

防護され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)がないことをご確認ください。

このようにしない場合、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

6.4 日常点検

オペレータ交代、電源投入、および機械設定変更のたびに、この点検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」で定義）が実施しなければなりません：OSHA 1910.217(e)(1)に従って点検結果を記録し、防護される機械の上または機械の近くに保管してください。

- 1) EZスクリーン・システムで保護されていないエリアから防護区域に入ることができないことを確認します。人がライトグリッドの周辺から近づいたり、危険区域に入ることを防止するために、必要に応じてハードガードまたは補助存在検知装置を設置する必要があります。補助防護装置とハードガードがすべて設置され、正しく動作することをご確認ください。
- 2) 防護される機械の危険部の最も近い点から光軸までの距離が、セクション3.3.1で計算し、ここに記録した安全距離以上であることを確認します；
_____。
- 3) EZスクリーン・システムまたはその他の補助防護装置によって検出されないまま、人が防護区域内に立つことができないことを確認します（ANSI/RIA R15.06またはその他の該当規格に従って）。
- 4) 防護区域内部から手が届かない防護区域外部にリセットスイッチが取り付けられていることと、不注意による使用を防止するキーまたはその他の手段が備えられていることを確認します。
- 5) トリップテストを実施し、電源投入時のシステムの有効性をテストします（セクション6.2参照）。
- 6) 防護される機械を始動させ、機械の動作中に付属のテストピースで光軸を遮光します。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。光軸を遮光すると、機械の危険部が速やかに停止しなければなりません。テストピースを光軸から取り除いたとき、**機械が自動的に再スタートせず**、始動装置によって再度動作を開始することをご確認ください。
- 7) 機械の動作を停止させ、光軸を遮光し、テストピースが光軸を遮光している間は機械が動作できないことを確認します。
- 8) EZスクリーン・システム、機械、および電気配線に損傷または変化の兆候がないか注意深く点検してください。少しでも損傷または変化がある場合は、ただちに管理者に報告してください。

6.5 6ヶ月点検

この点検手順は、システムを設置してから6か月ごとに実施してください。この手順は、管理士（「用語解説」で定義）が実施しなければなりません：OSHA 1910.217 (e) (1) に従って点検結果を記録し、防護される機械の上または機械の近くに保管してください。

- 1) 試運転点検を実施します（セクション6.3参照）。

機械ブレーキ機能が低下した場合は、クラッチまたはブレーキを修理し、安全距離 (D_s) を再調整します。また、P.57および日常点検カードに新しい D_s 計算値を記録し、日常点検手順を再び実行します。

- 2) MPCE（機械一次制御要素）と中間制御器（インターフェイス・モジュールなど）の確認とテストを行って、正しく機能していることと保守または交換の必要がないかを確認します。
- 3) 防護される機械を検査して、EZスクリーン・システムが機械停止信号を出したときに機械の停止を妨げたり、別の方法で安全な状態をつくることができないような、機械的または構造的な問題が他にないかを確認します。
- 4) 機械制御回路とシステムへの接続を調べ、EZスクリーン・システムに悪影響を与える変更がないかを確認します。



Appendix

EZスクリーン・ポイント クイックディスコネクトモデル

ショートレンジモデル (0.8~20m)	ロングレンジモデル (15~70m)	コネクタ
SGE1Q3 投光器	SGXLE1Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQDコネクタ(テスト入力ジャンパー接続)
SGE1Q5 投光器	SGXLE1Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQDコネクタ(テスト入力使用可)
SGR1Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQDコネクタ

QDモデル用アクセサリ

QDケーブル

型番	全長 [m]	ワイヤ	終端処理	バナーケーブル ピン配列/色	SAE H1738-2* ピン配列/色	コネクタ (ソケット)																																																						
QDS-315C QDS-325C QDS-350C QDS-3100C	5 8 15 30	20Ga	片端3ピン・ミニスタイルコネクタ (ソケット);フリーカット	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>緑/黄</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>2</td><td>茶</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>3</td><td>青</td><td>DC0V</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	緑/黄	Gnd/PE	2	茶	DC24V	3	青	DC0V	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>緑</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>2</td><td>赤/黒</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>3</td><td>赤/白</td><td>DC0V</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	緑	Gnd/PE	2	赤/黒	DC24V	3	赤/白	DC0V																															
ピン	色	機能																																																										
1	緑/黄	Gnd/PE																																																										
2	茶	DC24V																																																										
3	青	DC0V																																																										
ピン	色	機能																																																										
1	緑	Gnd/PE																																																										
2	赤/黒	DC24V																																																										
3	赤/白	DC0V																																																										
QDS-515C QDS-525C QDS-550C	5 8 15	20Ga	片端5ピン・ミニスタイルコネクタ (ソケット);フリーカット	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>黒</td><td>テスト1</td></tr> <tr><td>2</td><td>青</td><td>DC0V</td></tr> <tr><td>3</td><td>緑/黄</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>4</td><td>茶</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>5</td><td>白</td><td>テスト2</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	黒	テスト1	2	青	DC0V	3	緑/黄	Gnd/PE	4	茶	DC24V	5	白	テスト2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>白</td><td>テスト1</td></tr> <tr><td>2</td><td>赤</td><td>DC0V</td></tr> <tr><td>3</td><td>緑</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>4</td><td>橙</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>5</td><td>黒</td><td>テスト2</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	白	テスト1	2	赤	DC0V	3	緑	Gnd/PE	4	橙	DC24V	5	黒	テスト2																			
ピン	色	機能																																																										
1	黒	テスト1																																																										
2	青	DC0V																																																										
3	緑/黄	Gnd/PE																																																										
4	茶	DC24V																																																										
5	白	テスト2																																																										
ピン	色	機能																																																										
1	白	テスト1																																																										
2	赤	DC0V																																																										
3	緑	Gnd/PE																																																										
4	橙	DC24V																																																										
5	黒	テスト2																																																										
QDS-815C QDS-825C QDS-850C	5 8 15	20Ga	片端8ピン・ミニスタイルコネクタ (ソケット);フリーカット	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>茶</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>2</td><td>橙/黒</td><td>EDM2</td></tr> <tr><td>3</td><td>橙</td><td>EDM1</td></tr> <tr><td>4</td><td>白</td><td>OSSD2</td></tr> <tr><td>5</td><td>黒</td><td>OSSD1</td></tr> <tr><td>6</td><td>青</td><td>DC0V</td></tr> <tr><td>7</td><td>緑/黄</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>8</td><td>紫</td><td>リセット</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	茶	DC24V	2	橙/黒	EDM2	3	橙	EDM1	4	白	OSSD2	5	黒	OSSD1	6	青	DC0V	7	緑/黄	Gnd/PE	8	紫	リセット	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ピン</th> <th>色</th> <th>機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>橙</td><td>DC24V</td></tr> <tr><td>2</td><td>青</td><td>EDM2</td></tr> <tr><td>3</td><td>白/黒</td><td>EDM1</td></tr> <tr><td>4</td><td>黒</td><td>OSSD2</td></tr> <tr><td>5</td><td>白</td><td>OSSD1</td></tr> <tr><td>6</td><td>赤</td><td>DC0V</td></tr> <tr><td>7</td><td>緑</td><td>Gnd/PE</td></tr> <tr><td>8</td><td>赤/黒</td><td>リセット</td></tr> </tbody> </table>	ピン	色	機能	1	橙	DC24V	2	青	EDM2	3	白/黒	EDM1	4	黒	OSSD2	5	白	OSSD1	6	赤	DC0V	7	緑	Gnd/PE	8	赤/黒	リセット	
ピン	色	機能																																																										
1	茶	DC24V																																																										
2	橙/黒	EDM2																																																										
3	橙	EDM1																																																										
4	白	OSSD2																																																										
5	黒	OSSD1																																																										
6	青	DC0V																																																										
7	緑/黄	Gnd/PE																																																										
8	紫	リセット																																																										
ピン	色	機能																																																										
1	橙	DC24V																																																										
2	青	EDM2																																																										
3	白/黒	EDM1																																																										
4	黒	OSSD2																																																										
5	白	OSSD1																																																										
6	赤	DC0V																																																										
7	緑	Gnd/PE																																																										
8	赤/黒	リセット																																																										

*ご参考に、SAE H1738-2のピン配列/色コードを記載しています。これらのケーブルが各アプリケーションに適しているかをご確認ください。


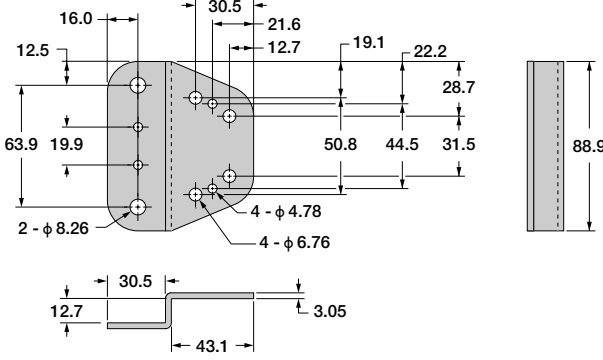

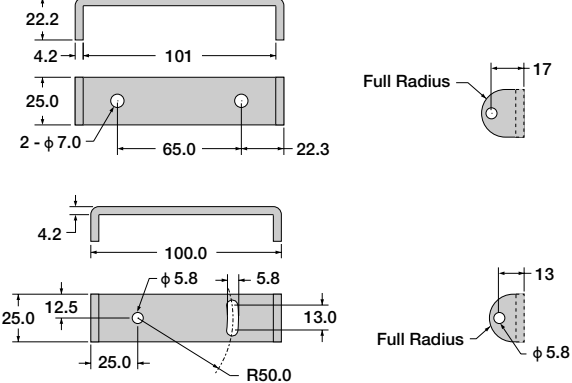

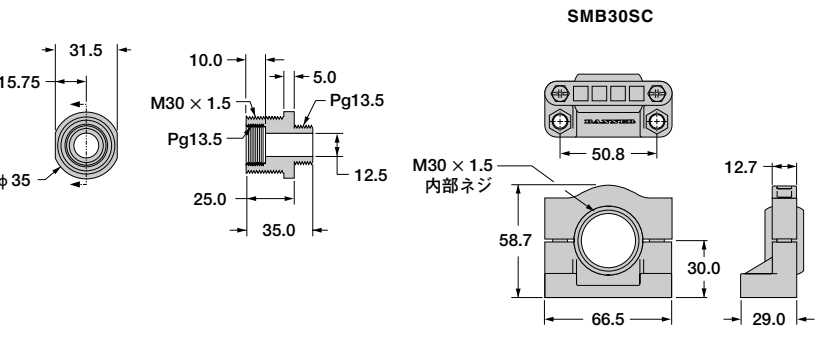

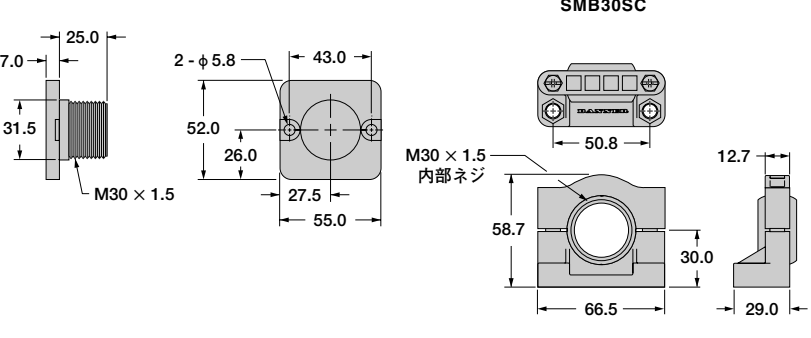
終端処理なしバルクケーブル


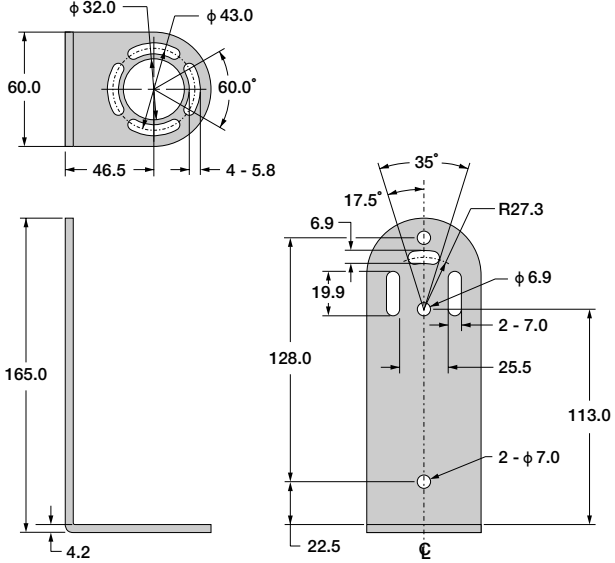

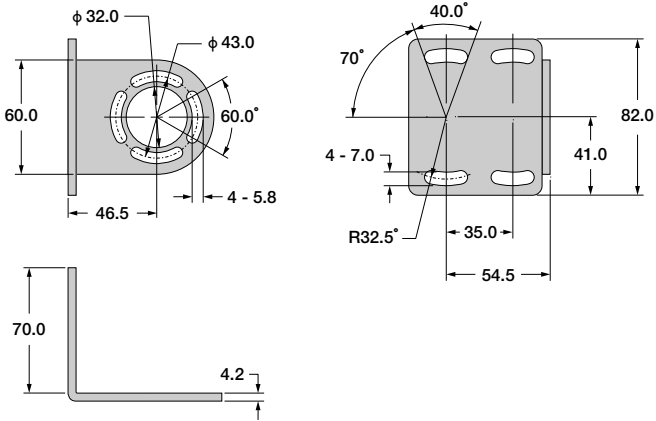

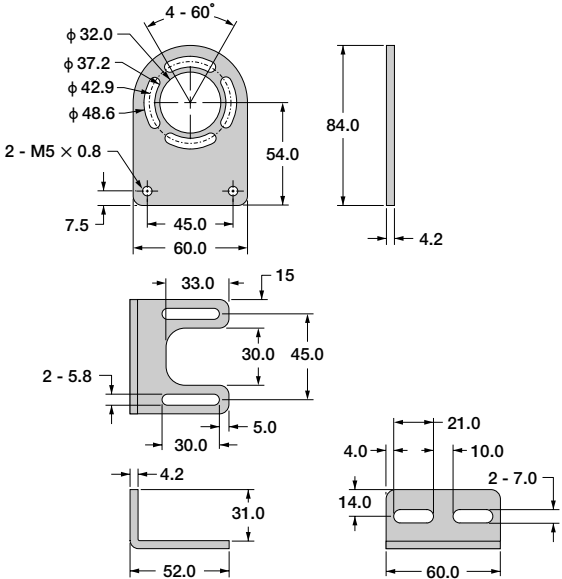
型番	全長 [mm]	ワイヤ	説明		
UTB-325C UTB-350C UTB-3100C UTB-3250C	8 15 30 75	20Ga	3芯、終端処理なしバルクケーブル		
UTB-525C UTB-550C UTB-5100C UTB-5250C	8 15 30 75			5芯、終端処理なしバルクケーブル	
UTB-825C UTB-850C UTB-8100C UTB-8250C	8 15 30 75				8芯、終端処理なしバルクケーブル

交換用エンドキャップ - コネクタタイプへの変換用

型番	説明
EZA-QDE-3	投光器用3ピン(テスト入力ジャンパー)
EZA-QDE-5	投光器用5ピン(テスト入力使用可)
EZA-QDE-8	受光器用8ピン

アクセサリ・ブラケット外形

<p>EZA-MBK-2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● MSAシリーズ用アダプターブラケット・キット ● 投受光器に付属の標準ブラケットEZA-MBK-1用アダプター ● キットには2個のアダプタが含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>
<p>EZA-MBK-3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● サイドスイベルブラケット・キット ● キットは、2個のブラケットが含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>
<p>EZA-MBK-4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● スイベルブラケット・キット - ワイヤリングチャンバー側用 ● キットには、SMB30SCスイベルブラケットとケーブルグラウンド・アダプターが各1個含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>
<p>EZA-MBK-5</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● スイベルブラケット・キット - ブラインドエンド側用 ● キットには、SMB30SCスイベルブラケットとアダプターが各1個含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>

<p>EZA-MBK-6</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● SICK WSU/WEU (背面取り付け) / STI BeamSafe II 置換用ブラケット ● キットには、ブラケットが1個含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>
<p>EZA-MBK-7</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● SICK WSU/WEU (前面 / 下部取り付け) 置換用ブラケット ● キットには、ブラケットが1個含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>
<p>EZA-MBK-9</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● アジャスタブルブラケット・キット ● キットは、2個のブラケットが含まれます 	 <p>[単位 ; mm]</p>

用語解説

下記の本文内において、ゴシック体で示された用語は、他の項目で改めて解説されています。

ANSI (米国国家規格協会)；他の団体が作成した安全規格を含む技術規格を承認／発行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。本製品のアプリケーションに関するANSI規格には、ANSI B11.1 (メカニカルパワープレス)、ANSI B11.2 (液圧パワープレス)、およびANSI/RIA R15.06 (産業用ロボットおよびロボットシステム)がある。

FMEA (故障モードとその影響の分析)；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)

MPCE モニタ接点；EZスクリーン・システムのEDM入力に接続される、防護される機械のMPCEのノーマルクローズ接点。この接点は制御要素に機械的に連結されている必要がある (強制ガイド)。

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 (職業安全衛生局)；**OSHA 29 CFR 1910.217**；職業安全衛生局 (米国連邦機関) 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。OSHAはしばしばメカニカルパワープレス必要条件などのANSI規格を適用する。(OSHA 29 CFR 1910.217) OSHAが採択すると規定は法律となる。

PSDI (Presence-Sensing Device Initiation)；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 (スタート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。オペレータが材料を挿入し (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OSHA 29 CFR 1910.217に定義されている。EZスクリーン・システムはOSHA 29 CFR 1910.217によりメカニカルパワープレスのPSDI装置としては使用不可。

UL；第三者機関で適切な標準、電気法令や安全法令にのっとり、製造業者の製品を検査する。製品上の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；アプローチの方向に沿って、適切な大きさのテストピースが検出される最も外側の部分から最も近い機械の危険部までの距離。

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。

機械二次制御要素 (MSCE)；MPCE (機械一次制御要素) から独立した機械制御要素で、関係する機械危険部分の主要可動部分から動力源を取り除く。

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と一緒に動作する。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。

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氣的に確認できる (回路)。EZスクリーン・システムは自己診断機能を内蔵。

指定者；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。

受光器；システムの光を受け取る側であり、同期方式を採用したフォトランジスタから構成される。

シングルストロークプレス；下記「全回転装置」参照。

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型。たとえばポジティブキックラッチおよび同様のメカニズム。(EZスクリーン・システムは全回転装置には使用できません)

多様冗長性；異なる設計の2つのコンポーネントからなり、プログラムにより動作する場合は異なる命令セットから動作し、相互チェックを含むコンポーネントのすべてを常にチェックする設計上の特徴。

テストピース；EZ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断に使用される十分な大きさの不透明な物体。

投光器；システムの光を出す側のコンポーネントであり、同期変調方式を採用した赤外線LEDから構成される。

内部ロックアウト；EZスクリーン・システム内部の問題により起こるロックアウト状態。赤色のステータス表示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；検出器のない危険区域に作業員が入ることや留まることを防止する遮蔽物、棒、またはその他の機械的障壁

ラッチ状態；ラッチモードで動作しているシステムのビームがオブジェクトによって遮られたときのOSSD出力の応答 (OFFに切り換わる)。オブジェクトをすべて取り除いた後 (入光状態)、出力ラッチをリセットし出力がONに切り換えできるようにするためにマニュアルリセットの実行が必要。

ロックアウト状態；内部エラーまたは特定の外部エラーが検出されたときに、EZスクリーン・システムが自動的に到達する状態。ロックアウト状態によってシステムのOSSD出力がすべてOFFに切り換わるかOFFを保持し、防護される機械に停止信号が送信される。EZスクリーン・システムをRUNモードに戻すには、エラーをすべて修正してマニュアルリセットを実行する必要がある。

安全規格

安全センサを使用する上で該当する規格 (U.S.)

ANSI B11.1

工作機械 — メカニカル・パワープレス
— 構築、取り扱い、使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.2

油圧パワープレス — 構築、取り扱い、
使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.3

パワープレス・ブレーキ — 構築、取り
扱い、使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.4

シャワー — 構築、取り扱い、使用に関
する安全性要求事項

ANSI B11.5

工作機械 — 製鉄機械 — 構築、取り扱
い、使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.6

旋盤 — 構築、取り扱い、使用に関する
安全性要求事項

ANSI B11.7

冷間ヘッドと冷間成形機 — 構築、取り
扱い、使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.8

穴あけ、フライス、中ぐり加工機 — 構
築、取り扱い、使用に関する安全性要求
事項

ANSI B11.9

研削盤 — 構築、取り扱い、使用に関
する安全性要求事項

ANSI B11.10

金切りのご盤 — 構築、取り扱い、使用
に関する安全性要求事項

ANSI B11.11

歯切り盤 — 構築、取り扱い、使用に関
する安全性要求事項

ANSI B11.12

ロールフォーミングとロール・ベンディ
ング機械 — 構築、取り扱い、使用に関
する安全性要求事項

ANSI B11.13

工作機械 — 単軸、および多軸自動旋盤
— 構築、取り扱い、使用に関する安
全性要求事項

ANSI B11.14

コイルすり割り機／システム — 構築、
取り扱い、使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.15

パイプ、チューブ、および形状曲げ加工
機 — 構築、取り扱い、使用に関する安
全性要求事項

ANSI B11.16

金属粉体圧粉プレス — 構築、取り扱い、
使用に関する安全性要求事項

ANSI B11.17

横型押出プレス — 構築、取り扱い、使
用に関する安全性要求事項

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 —
構築、取り扱い、使用に関する安全性要
求事項

ANSI B11.19

他のB11工作機械安全規格に関する安全
装置の設計、構築、取り扱い、操作に関
する安全防護性能基準

ANSI B11.20

工作機械 — 製造システム／セル — 構
築、取り扱い、使用に関する安全性要求
事項

ANSI/RIA R15.06 (1999)

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1994年度改訂版

提供；

ANSI B11 and NFPA Documents

American National Standards Institute
11 West 42nd Street
New York, NY 10036
Telephone: 1-212-642-4900
Website: web.ansi.org

-or-

Safety Director
AMT — The Association for
Manufacturing Technology
7901 Westpark Drive
McLean, VA 22102-4269
Telephone: 1-703-893-2900
Website: www.mfgtech.org

ANSI/RIA Documents

Obtain from ANSI (above) or:
Robotics Industries Association
900 Victors Way, P.O. Box 3724
Ann Arbor, MI 48106
Telephone: 1-734-994-6088
Website: www.robotics.org

NFPA Documents

National Fire Protection Association
1 Batterymarch Park
P.O. Box 9101
Quincy, MA 02269-9101
Telephone: 1-800-344-3555
Website: www.nfpa.org

提供 ;

Underwriters Laboratories Inc.
333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062-2096
Telephone: 1-847-272-8800

米国設計規格**UL 991**

半導体デバイスを取り入れた安全関連制御装置の試験

UL 1998

安全関連ソフトウェアの規格

提供 ;

Part of:
Code of Federal Regulations
Title 29, Parts 1900 to 1910
Superintendent of Documents
Government Printing Office
P.O. Box 371954
Pittsburgh, PA 15250-7954
Telephone: 1-202-512-1800

OSHA規格**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)

提供 ;**IEC, ISO and EN Standards**

Available from:
Global Engineering Documents
15 Inverness Way East
Englewood, CO 80112-5704
Phone: 1-800-854-7179
Fax: 1-303-397-2740

BS Documents

British Standards Association
2 Park Street
London W1A 2BS
England
Telephone: 011-44-908-1166

国際規格と欧州規格**ISO 10218, EN 775 (DIN)**

産業ロボットの操作 - 安全性

ISO/DIS 13855, EN 999

機械の安全性 - 人体の部分的な接近速度を考慮した安全装置の配置

ISO/TR 12100-1, EN 292-1

機械の安全性 - 基本概念、一般的な設計原理パート1; 基本用語、方法論

ISO 14119, EN 1088

機械の安全性 - 防護に対応するインターロック装置 - 設計と選択の原則

ISO/TR 12100-2, EN 292-2

機械の安全性 - 基本概念、一般的な設計原理パート2; 技術的原理と仕様

ISO 14121, EN 1050

機械の安全性 - リスクアセスメントの原則

ISO 13849, EN 954-1

機械の安全性 - 制御システムの安全関連部品

IEC/EN 60204-1

機械の電気設備パート1; 一般要求事項

ISO 13850, EN 418

機械の安全性 - 非常停止装置、機能的側面 - 設計原理

IEC 60529

エンクロージャによる保護の程度

ISO/DIS 13851, EN 574

機械の安全性 - 両手操作コントロールデバイス - 機能的側面 - 設計原理

IEC/EN 60947-1

低電圧遮断器 - 総則

ISO 13852, EN 294

機械の安全性 - 危険領域に上肢が入らない安全距離

IEC/EN 60947-5-1

低電圧遮断器 - 電気機械式制御回路装置

ISO 13853, EN 811

機械の安全性 - 危険領域に下肢が入らない安全距離

IEC/EN 61496

機械の安全性 - 電子感知式保護装置



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。