

**BANNER**<sup>®</sup>

# EZ-SCREEN<sup>™</sup> Grid

イーゼースクリーン・グリッド

## 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の要求事項を満たす自己診断機能を備えた多様冗長性設計
- 光軸ピッチ300～584mmの2,3,4光軸モデルを用意
- 光学的に同期するアンブ内蔵2ピースシステム：  
外部コントローラ不要  
余計な同期ワイヤ不要  
設置が簡単で低価格
- 検出範囲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/ラッチ出力
- 全機種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
- 各種マウンティング・ブラケットを用意
- ACまたは大容量のDC負荷開閉のために、オプションのインターフェイス・モジュールを用意
- センサを取り付けたまま、付属のツールで前面から動作モードの設定が可能。



**BANNER**<sup>®</sup>

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

### 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	.40
セクション5	トラブルシューティングとメンテナンス	.45
セクション6	定期点検手順	.51

## 適切なアプリケーション

EZスクリーン・グリッド・システムは、停止信号がでてから直ちに停止する機械にのみアクセスガードとペリメーターガードのアプリケーションとして使用可能です。ストロークのどの点でも停止することができる部分回転クラッチの機械に使用できません。

どのような状況でも、EZスクリーン・グリッドを全回転クラッチ機構の機械の防護には使用できません。EZスクリーン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 29CFR1910.217)

EZスクリーン・グリッド・システムは一般に、次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で使用します：

- 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・グリッド・システムを次のアプリケーションには使用しないでください：

- 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)
- 垂直ではないエリアガード・アプリケーション
- 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の防護
- 応答時間や停止動作が適切でない機械の防護
- ライドグリッドを通過して材料やコンポーネントを排出する機械
- 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。

## 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。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、配線、使用され、またどのように管理されるかということです。

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ください。

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ときのみ事故に対する防護が可能です。設置手順、注意事項、予防措置については、この説明書のセクション3をご参照ください。オペレーションとメンテナンスについては、セクション4と5をご参照ください。本システムを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。

## 注意!!

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。ストロークのどこでも停止できる部分回転クラッチにも使用できます。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(PSDI)として使用しないでください。(OSHA 29 CFR 1910.217)

## イーゼスクリーン・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

これらの規格およびその他の該当規格と、コピーを取得できる場所に関する情報については、P.62および63をご参照ください。

# 目次

<b>1. 概要</b> .....	<b>4</b>	<b>4. システムオペレーション</b> .....	<b>40</b>
1.1 システムの説明 .....	4	4.1 システム設定 .....	40
1.2 アプリケーションと制限事項 .....	6	4.2 リセット手順 .....	41
1.3 信頼できる制御 .....	8	4.2.1 受光器のリセット .....	41
1.4 オペレーティング機能 .....	8	4.2.2 投光器のリセット .....	41
<b>2. システムコンポーネントと仕様</b> .....	<b>10</b>	4.3 ステータス表示 .....	41
2.1 利用可能なモデル .....	10	4.4 通常オペレーション .....	43
2.2 アクセサリ .....	10	4.5 定期点検の要求事項 .....	44
2.3 交換用部品 .....	12	<b>5. トラブルシューティングとメンテナンス</b> ...	<b>45</b>
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 ...	45
2.5 仕様 .....	13	5.1.1 受光器のエラーコード .....	46
2.6 外形 .....	15	5.1.2 投光器のエラーコード .....	48
<b>3. 設置とアライメント</b> .....	<b>16</b>	5.2 電気的および光学的ノイズ .....	49
3.1 適切なアプリケーション .....	16	5.3 テストモード .....	50
3.2 セキュリティ・プロトコル .....	17	5.4 整備点検とメンテナンス .....	50
3.3 設置時の考慮事項 .....	18	<b>6. 定期点検手順</b> .....	<b>51</b>
3.3.1 最小の安全距離(D <sub>s</sub> ) .....	18	6.1 点検のスケジュール .....	51
3.3.2 補助安全防護装置 .....	21	6.2 トリップテスト .....	51
3.3.3 投受光器の正しい設置 .....	22	6.3 試運転点検 .....	53
3.3.4 光沢面が側にある場合 .....	23	6.4 日常点検 .....	55
3.3.5 コーナーミラーの使用 .....	24	6.5 6ヶ月点検 .....	56
3.3.6 電気的および光学的ノイズの防止 .....	25	<b>Appendix</b> —	
3.3.7 複数のシステムを使用する アプリケーション .....	25	EZスクリーン・グリッド	
3.4 設置方法 .....	26	クイックディスコネクトモデル .....	57
3.5 電気の接続 .....	28	QDモデル用アクセサリ .....	58
3.6 初期点検およびアライメント手順 .....	30	アクセサリ・ブラケット外形 .....	59
3.7 防護する機械への電気接続(最終接続) .....	33	用語解説 .....	60
3.7.1 OSSD出力の接続 .....	33	安全規格 .....	62
3.7.2 FSDインターフェイスの接続 .....	33		
3.7.3 機械一次制御要素とEDM入力 .....	35		
3.7.4 リモートテスト入力 .....	36		
3.8 システムオペレーションの準備 .....	36		

1. 概要

1.1 システムの説明

EZスクリーン・システムは、光学的に同期するマイクロプロセッサ制御の透過型光学式「ライトグリッド」です。この経済的なツーピース・システムは、投光器と受光器から構成されます。マイクロプロセッサが受光器に内蔵されており、このシステムには外部コントローラも投光器と受光器間の同期ワイヤも不要です。受光器には、DC24Vの負荷を制御するソリッドステート・セーフティ出力が2つ装備されています。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、アクセサリのインターフェイス・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. 3-17、Fig. 3-18をご参照ください)。

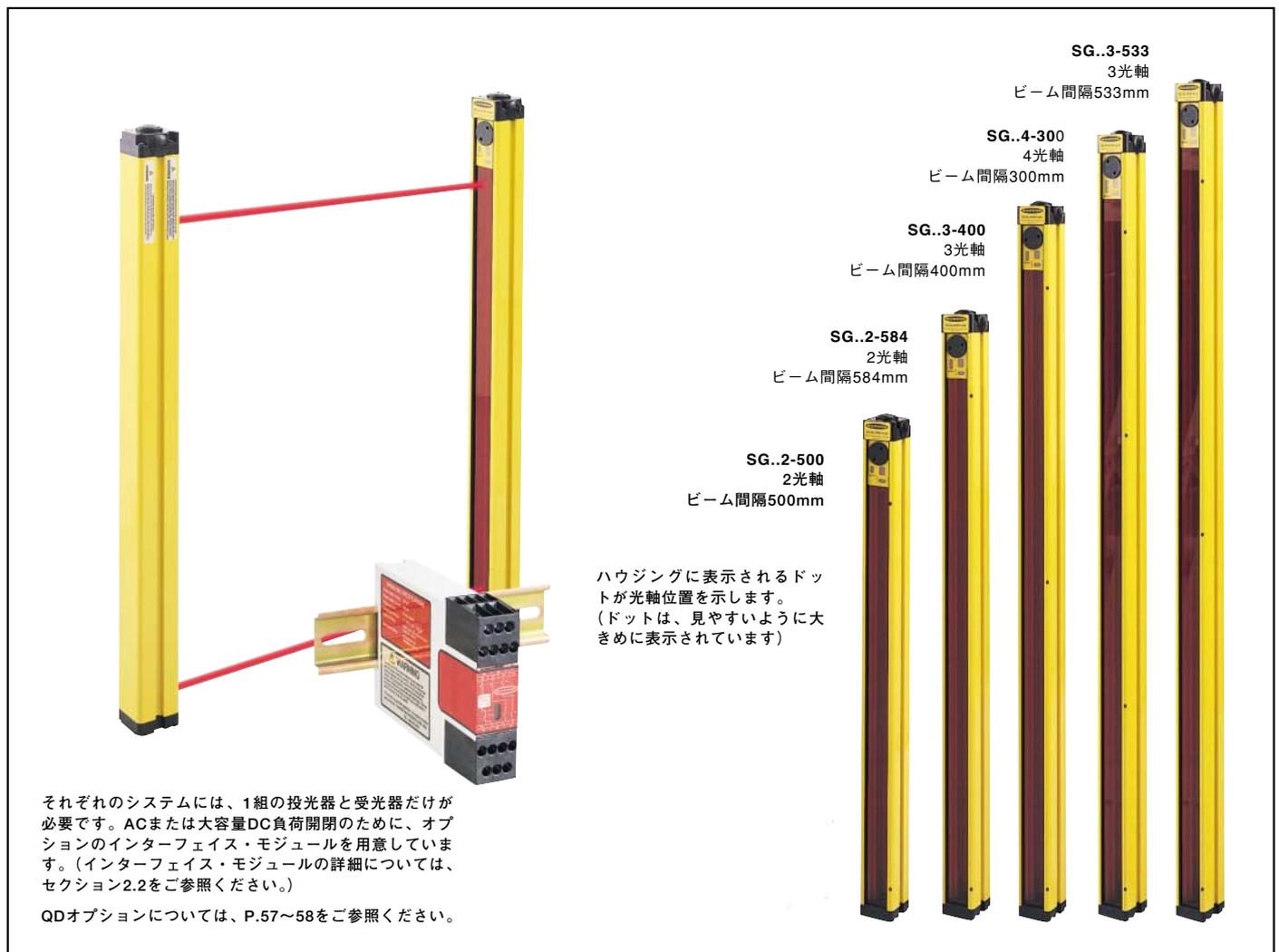


Fig.1-1 イージースクリーン種類

2,3,4光軸で合計5種類のセンサ構成が可能です。投光器にはショートレンジとロングレンジの2バージョンがあります（受光器はロングレンジとショートレンジで共通）。光軸ピッチは300～584 mmで、型番により異なります。アプリケーションに必要な構成（全長と光軸ピッチ）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。SG..E/R2-584およびSG..E/R3-533は、ANSI/RIA R15.06およびANSI B11の基準に基づきます。SG..E/R4-300,SG..E/R3-400,およびSG..E/R2-500は、EN 999の基準に基づきます。該当する安全規格の一覧については、P.60およびP.61をご参照ください。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。長さや光軸の構成が同じであれば、どのような投受光器の組み合わせでも使用できます。Fig.1-1は、利用可能な型番のサイズと光軸構成を示しています。

投受光器の光軸の有効口径角度(EAA)が狭いため、効果的な長距離検出が可能です（最大70m、型番による）。このEAAは、外部での反射と光軸のずれに関する要件を含め、IEC 61496-2(タイプ4)を満足します。

ケーブル配線には2種類の方法があります。お客様でご用意頂くケーブルを、各センサのエンドキャップ内の着脱式端子を用いて投受光器ハウジングに接続することができます。また、ミニスタイルQDコネクタタイプを使用すれば簡単に接続できます。P.57, 58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、配線手順についてはセクション3.7をご参照ください。

EZスクリーンのコンポーネントは個別に、またはキットでご購入頂けます。キットには、投光器1台、受光器1台、キーリセットスイッチ、投受光器用の標準取り付け金具が含まれています。個別に購入される場合、投受光器それぞれにケーブルグラウンド1つ、取り付け金具、付属のスパナーレンチが含まれます。キーリセットスイッチも個別に購入できますが、別の方法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の仕様をご参照ください）。

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。

2つの装置間のセーフティ・カテゴリ-4(ISO 13849-1/EN954-1に準拠)の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弊社の安全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。

## 1.2 アプリケーションと制限事項

このシステムは、アクセスガードとペリメターガードで使用するよう設計されています。人が危険区域に入ったときに身体または胴体(手または腕ではなく)を検出するために、縦方向に設置するように設計されています。動作点防護、またはエリア防護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。

ペリメターガードとアクセスガードでは、ライドグリッドは垂直またはほぼ垂直になります。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(危険が取り除かれるか停止する)、危険区域に進むことがあります。

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, 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こ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。詳細については、セクション3.3.1をご参照ください。

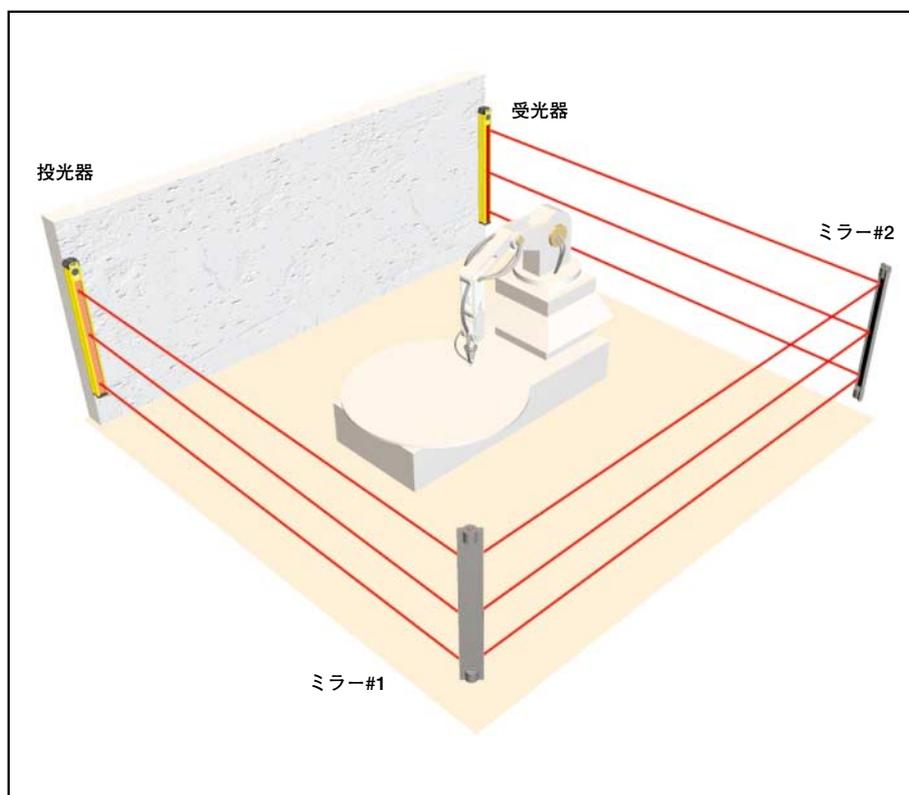


Fig.1-2 ペリメターガード・アプリケーション

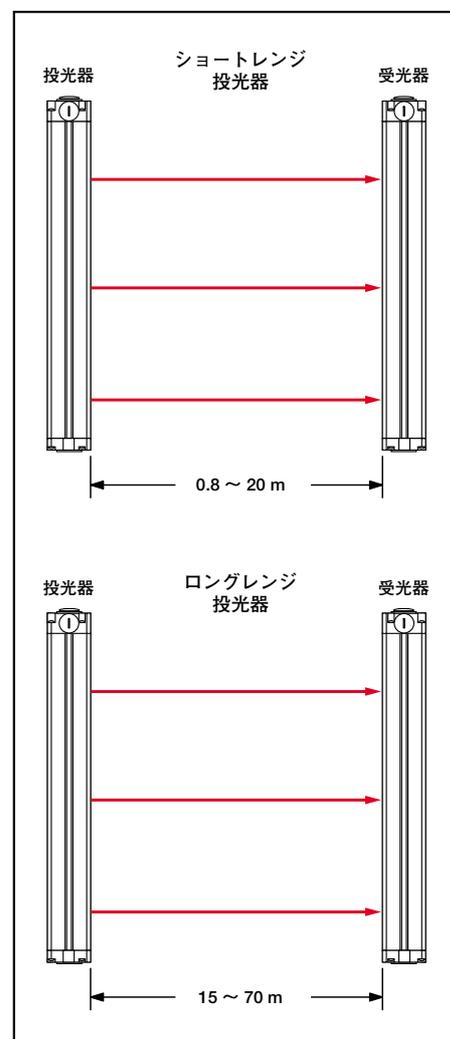
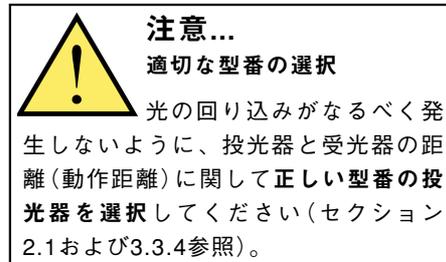
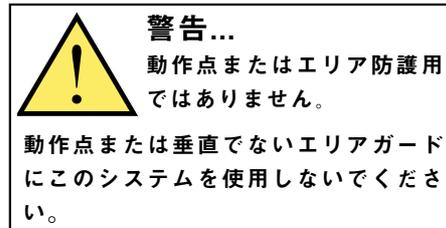


Fig.1-3 適切な投光器の選択

**警告...**  
トリップ出力の使用

この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。

**注意...**  
その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、この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。

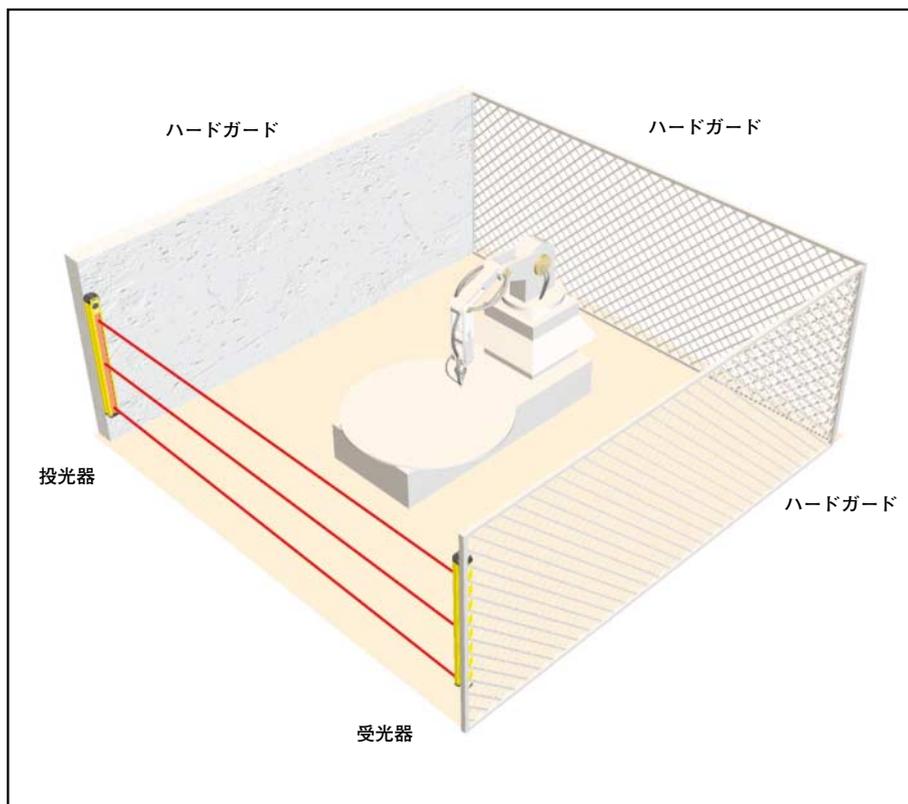


Fig.1-4 アクセスガード・アプリケーション

**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（停止コマンドを発行して危険を取り除く）安全防護装置を横切ることができる場合に、通り抜けの危険が生じます。結果として、人が危険区域に入っても検出されません。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。次のような方法で通り抜けの危険を防止できます（ただし、これらに限定されません）：

- 危険区域へのアクセスまたは周囲を防護するこの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。

この出力は切り替え可能（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・グリッド**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。防護する機械は、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。

## 1.3 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、この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 (ISO 13849-1/EN954-1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の要求事項に従って第三者証明を受ける必要があります。

この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、この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・グリッド・システムには、トリップ/ラッチ出力、外部デバイスモニタリング (EDM)、スキャンコードの選択可能な機能が備わっています。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

また、システムが自動的にRUNモードになるか、それともマニュアルリセットが必要かで、ラッチかトリップ出力の設定を決定します (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3.3.2をご参照ください。

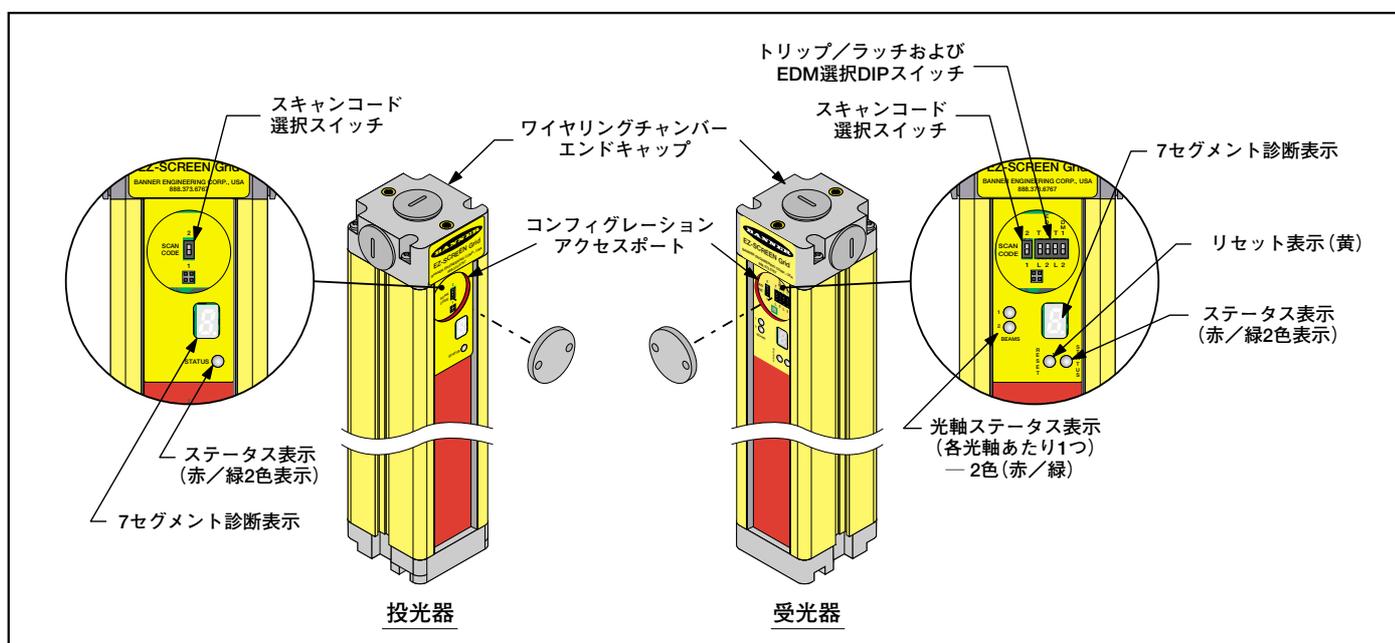


Fig.1-5 EZスクリーン 外観

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、EZスクリーン・グリッド・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。EZスクリーン・グリッド・システムのOSSD出力でMPCEやその他の外部デバイスのオンとオフ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

投光器に外部スイッチを接続するための端子台が1組あり、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・グリッド・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。

#### スキャンコード設定

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。適切な設置方法については、セクション3.3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4.1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**：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、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。7セグメントの診断表示は、特定のエラーまたは設定状況を表示します。
- **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。赤と緑の2色ステータス表示は、出力のON/OFF、またはシステムがロックアウト状態であることを表示します。7セグメントの診断表示は、特定のエラーまたは設定状況を表示します。

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4.3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・グリッド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、キースイッチ、ケーブルグラント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り付け金具が含まれています。個別に購入される場合、投受光器にそれぞれ、取り付け金具、ケーブルグラント1つ、テストピース、スパナレンチが含まれます。キースイッチも個別にご購入いただけます。



## 注意...

## 適切な型番の選択

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3.3.4参照)。

ショートレンジ・モデル* (0.8 m ~ 20 m)	ロングレンジ・モデル* (15 m ~ 70 m)	全長 [mm]	光軸数	光軸ピッチ [mm]	防護高さ [mm]	アプリケーション・スタンダード
SGE2-584 投光器 SGR2-584 受光器 SGP2-584 キット	SGXLE2-584 投光器 SGR2-584 受光器 SGXLP2-584 キット	768	2	584	584	ANSI/RIA R15.06 ANSI B11
SGE3-533 投光器 SGR3-533 受光器 SGP3-533 キット	SGXLE3-533 投光器 SGR3-533 受光器 SGXLP3-533 キット	1251	3	533	1066	ANSI/RIA R15.06 ANSI B11
SGE2-500 投光器 SGR2-500 受光器 SGP2-500 キット	SGXLE2-500 投光器 SGR2-500 受光器 SGXLP2-500 キット	684	2	500	500	EN 999
SGE3-400 投光器 SGR3-400 受光器 SGP3-400 キット	SGXLE3-400 投光器 SGR3-400 受光器 SGXLP3-400 キット	984	3	400	800	EN 999
SGE4-300 投光器 SGR4-300 受光器 SGP4-300 キット	SGXLE4-300 投光器 SGR4-300 受光器 SGXLP4-300 キット	1084	4	300	900	EN 999 ANSI/RIA R15.06 ANSI B11

\* 端子台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。

P.57、58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(テスト入力有効)

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(幅50mm×長さ2.5m)
BT-1	26809	ビームトラッカー
SI-QS-CG13	48564	Pg13.5ケーブルグラント
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(ノーマルオープン2重化出力 接点3回路)
IM-T-11A	61424	インターフェイス・モジュール(ノーマルオープン2重化出力 接点2回路、ノーマルクローズ補助出力接点1回路)

インターフェイス・モジュールは、上位セーフティデバイス(EZスクリーン・グリッド・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。

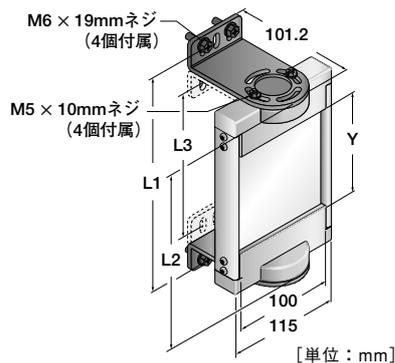


## レンズシールド

型番	部品番号	EZスクリーン適合型番	全長[mm]
EZS-684	61949	SG..E/R2-500	684
EZS-768	61950	SG..E/R2-584	768
EZS-984	61951	SG..E/R3-400	984
EZS-1251	61952	SG..E/R3-533	1251
EZS-1084	61953	SG..E/R4-300	1084

Note：検出距離は、シールドごとに約10%距離が短くなります。

## ミラー



型番	部品番号	EZスクリーン 適合型番	全長[mm]			
			Y	L1	L2	L3
SSM-550	61895	SG..2-500	550	661	628	603
SSM-675	61896	SG..2-584	675	786	753	728
SSM-975	61898	SG..3-400 SG..4-300	975	1086	1053	1028
SSM-1175	61899	SG..3-533	1175	1286	1253	1228

Note：検出距離は、ミラーごとに約8%距離が短くなります。

## アクセサリ・マウンティング・ブラケット

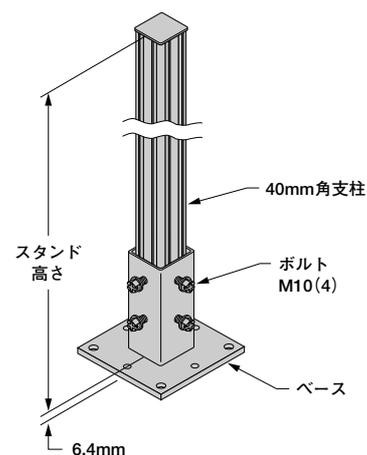
型番	部品番号	説明
EZA-MBK-2	61947	MSAシリーズ・スタンド用アダプター・ ブラケット・キット
EZA-MBK-3	61980	サイド・スライド・ブラケット・キット
EZA-MBK-8	62771	置き換え用ブラケット・キット (SICK/Leuze Gridシステム置き換え用)
EZA-MBK-9	66013	調整可能なブラケット・キット

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。付属ブラケットの外形については、P.59をご参照ください。

## MSAシリーズ・スタンド

型番	部品番号	高さ[cm]	適合センサ型番	適合ミラー型番
MSA-S42-1	43175	105	SG..2-584, SG..2-500	SSM-550, SSM-675
MSA-S66-1	43176	165	SG..3-533, SG..3-400, SG..4-300	SSM-975, SSM-1175

Note：投光器ごとに1つのEZA-MBK-2アダプター・ブラケット・キットが必要です



## 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	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	受光器用ワイヤリング・チャンバー・エンドキャップ (ガスケット、キャプテブスクリュー、Oリング付きプラグ3つ、端子台付属)
EZA-ECE-1	62858	投光器ワイヤリング・チャンバー・エンドキャップ (ガスケット、キャプテブスクリュー、Oリング付きプラグ3つ、端子台付属)
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	スパナーレンチ
EZA-MBK-1	60630	標準エンドキャップ・ブラケット・キット(ビス類付属)
STP-3	43958	直径1.75インチ・テストピース
SMA-MBK-1	61933	SSMシリーズ・ミラー・ブラケット・キット

## 2.4 資料

68410	取扱説明書(英語)
68409	日常点検カード(英語)
68414	6ヶ月点検カード(英語)

## 2.5 仕様

## EZスクリーン・グリッドシステム仕様

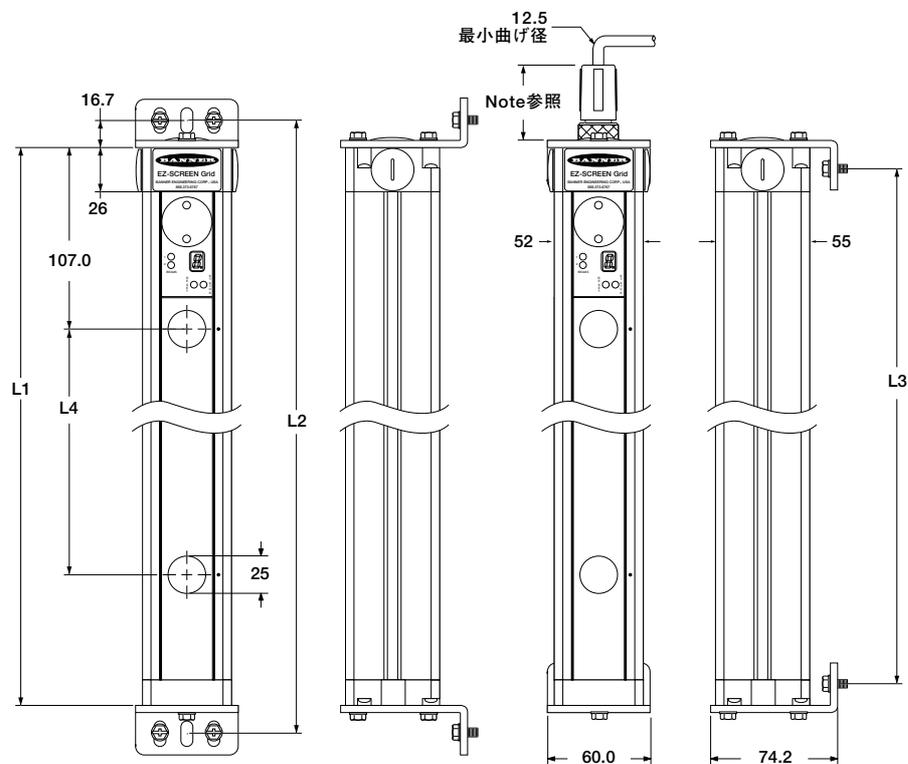
電源電圧 (V in)	DC24V±15% (リップル最大10%)	
消費電流	投光器	150mA以下
	受光器	500mA以下 (OSSD1、OSSD2の負荷電流を除く)
保護回路	全入出力ともに24VまたはDCコモンに対してショート保護付き (投光器のAUXを除く; セクション3.5参照)	
応答時間	24ms以下 (遮光から出力OFFまでの時間)	
セーフティ定格	IEC 61496-1、-2タイプ4; ISO 13849-1/EN 954-1カテゴリー4	
EDM入力	入力電圧	DC+24V
	外部デバイス応答時間	200ms以内
リセット入力	0.25~2秒間“H”にした後“L”でリセット (H; 30mAでDC10~30V L; DC3V以下)	
リモートテスト入力	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>② 端子TEST1とTEST2の間を最低50ms間オープンにする</p> <p>Note; 工場出荷時にTEST1とTEST2をジャンパー接続</p>	
出力 (P.33の警告参照)	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の注意参照)	<p>ショートレンジ・モデル: 0.8 m~20m</p> <p>ロングレンジ・モデル: 15m~70m</p> <p>ミラーやレンズシールドにより検出距離が低下します; セクション2.2</p>	
光軸ピッチ (光軸位置についてはFig.2-1外形図をご参照ください。)	Model SG...4-300: 300 mm	Model SG...3-533: 533.4 mm
	Model SG...3-400: 400 mm	Model SG...2-584: 584.2 mm
	Model SG...2-500: 500 mm	
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	

EZスクリーン・グリッドシステム仕様(続き)

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)
耐衝撃・振動	IEC 61496-1および-2に準拠
振動	10～55Hz 振幅0.35mm(0.70mm p-p.) 10サイクル
衝撃	98m/s <sup>2</sup> 16ms(6,000サイクル)
ステータス表示	<p><b>7セグメント診断表示(投光器と受光器の両方)</b>                  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><b>投光器;</b>  <b>2色発光(赤/緑)ステータス表示</b>                  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><b>受光器;</b>  <b>リセット表示(黄)</b>                  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><b>2色発光(赤/緑)ステータス表示</b>                  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><b>2色発光(赤/緑)ビームステータス表示</b>                  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>
取付金具	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
ケーブルと接続	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。
適合規格	

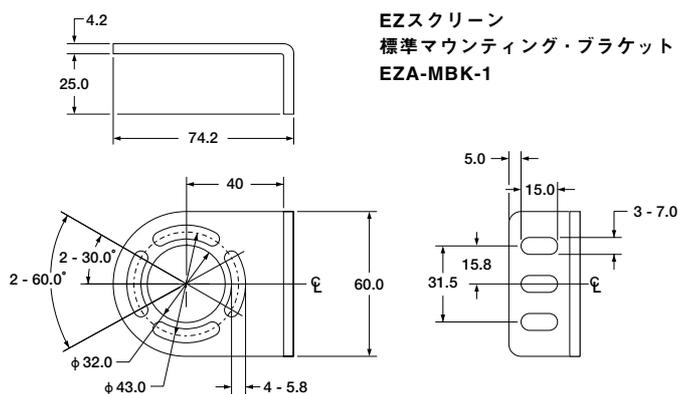
## 2.6 外形

Fig. 2-1は、個々の光軸の配置を含め、5つの基本構成の外形を示しています。型番によって光軸ピッチが異なることにご注意ください。個々のアプリケーションについて準拠する特定の規格に応じて、光軸ピッチを選択します。



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

型番	光軸ピッチ L4 [mm]	ハウジング 全長 [mm]		取り付け穴間隔 [mm]	
		L1	L2	L3	
SG..2-584	584	768	802	743	
SG..3-533	533	1251	1284	1226	
SG..2-500	500	684	717	659	
SG..3-400	400	984	1017	959	
SG..4-300	300	1084	1117	1059	



その他アクセサリ・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 EZスクリーン外形(標準エンドキャップ・ブラケット)およびEZA-MBK-1マウンティング・ブラケット外形

### 3. 設置とアライメント

EZスクリーン・グリッド・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。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。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・グリッド・システムは、停止信号が出された直後に停止できる機械を防護する目的でのみ使用できます。ストロークのどの点でも停止することができる部分回転クラッチの機械に使用可能です。どのような状況でも、全回転クラッチ機構の機械の防護には使用できません。EZスクリーン・グリッド・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 29CFR1910.217）

EZスクリーン・グリッド・システムは一般に、次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で使われます：

- 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・グリッドを次のアプリケーションで使用しないでください：

- 動作点防護での指または手の検出、光軸ピッチが大きいため、指または手を検出できません
- 垂直でないエリアガードのアプリケーション
- 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
- 応答時間や停止動作が適切でない機械の防護
- EZスクリーン・グリッド・システムによって保護される区域を通過して材料やコンポーネントを排出する機械
- 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。



#### 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、このシステムが、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。



#### 注意...

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・グリッド・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直ちに停止する機械です。機械の種類によっては、このシステムを使用できないことがあります。（左のリストを参照）

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ください。

### 3.2 セキュリティ・プロトコル

EZスクリーン・グリッド・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この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：

- ライトグリッドの設置
- ライトグリッドの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レンチの所持
- ロックアウト状態のシステムリセット

#### システムリセット

システムリセットは、外部のリセットスイッチで行います。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3.4参照)。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。

#### リセットルーチン

EZスクリーン・グリッド・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。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。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

次の2つの要因で、EZスクリーン・グリッド・システムの機械的な設置が決まります：

- 必要な安全距離
- ハードガードの設置

#### 3.3.1 最小の安全距離 ( $D_s$ )

最小安全距離 ( $D_s$ )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・グリッド・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。

$D_s$ を計算したら、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。

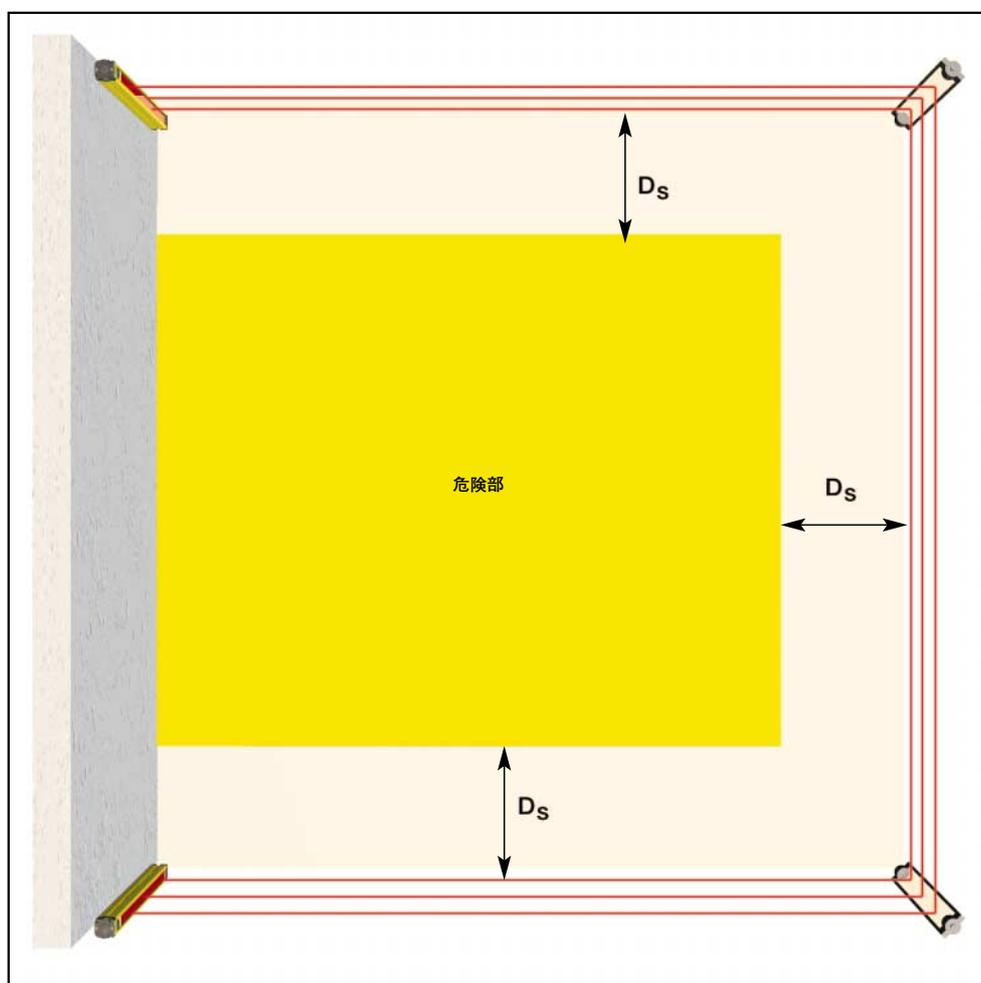


Fig.3-1 安全距離

### 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)には遅い方を考慮に入れる必要があります。

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。安全距離を計算する公式は、以下のとおりです:

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

$D_s$  = 安全距離

$K$  = 1600mm/s ; OSHA推奨の手の速度定数(EN999)

$T_s$  = 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]。P.20の警告、およびMPCEに関する注意(左)をご参照ください。

この測定には2つのMPCEの内の遅い方と、インターフェイス・モジュールなど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。**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・グリッド・システムの最大応答時間

$D_{pf}$  = 915mmまたは1220mm ; 検出面通過深度による加算された検出距離(ANSI/RIA R15.06とANSI B11で規定された米国のアプリケーションの場合)。EZスクリーン・グリッドの光軸ピッチが63.5mm以上、610mm以下であるので、 $D_{pf}$ は915mmまたは1220mmのいずれかになります:

- 1番上の光軸が床から1220mm以上で一番下の光軸が床から305mm以下である場合、 $D_{pf}$ は915mmです(リーチスルーの危険)
- 1番上の光軸が床から915mmから1220mmで一番下の光軸が床から305mm以下である場合、 $D_{pf}$ は1220mmです(リーチオーバーの危険)

EN 999で規定される欧州のアプリケーションでは、 $D_{pf}$ は850mmです。

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。ユーザ定数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、 $T_s$ 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。

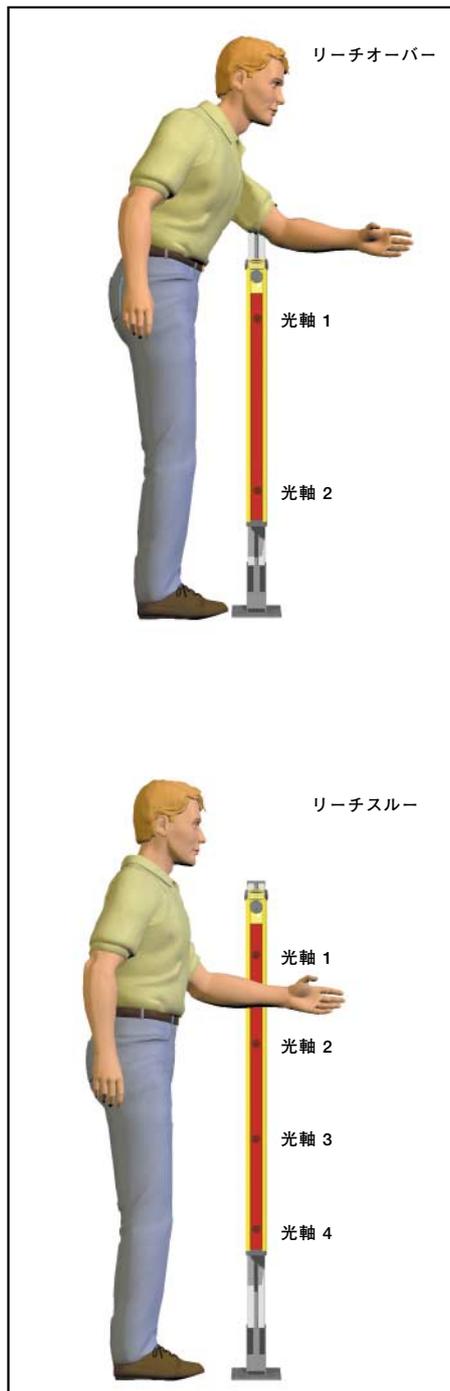


Fig.3-2  $D_{pf}$ の決定法方(ANSI/RIA R15.06によるリーチスルーとリーチオーバー)

**米国のアプリケーション**

次の公式を使います；

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

EZスクリーン・グリッド・システムSG..3-533 (3光軸で防護高さ1067mm、間隔533mm)の安全距離を計算します (ANSI/RIA R15.06による)：

$$K = 1600\text{mm/ms}$$

$$T_s = 320\text{ms} \text{ (0.25秒は装置メーカーが指定した値；安全のために20\%増し；インターフェイス・モジュールIM-T-9Aの応答時間20msを追加)}$$

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

$$D_{pf} = 915\text{mm}$$

$$D_s = 1600 \times (320 + 24) + 915$$

$$D_s = 1474\text{mm}$$

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1474mm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**

同じ公式を用いて、SG..3-400システム (3光軸で防護高さ800mm、間隔400mm)の安全距離を計算します (EN 999に準拠)：

$$K = 1600\text{mm/ms}$$

$$T_s = 320\text{ms} \text{ (0.25秒は装置メーカーが指定した値；安全のために20\%増し；インターフェイス・モジュールIM-T-9Aの応答時間20msを追加)}$$

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

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

$$D_s = 1600 \times (320 + 24) + 850$$

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

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1400mm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、作業者/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。



**注意...**

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ください。補助安全防護装置の設置が必要です；セクション 3.3.2をご参照ください。



**注意...**

適切な安全距離

投受光器は、危険区域から OSHA 1910.217(c)(3)(iii)(e)で規定されている安全距離以上に離して設置してください。この説明書のセクション 3.3もご参照ください。

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。



**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事故につながる可能性があります。

Fig.3-3 安全距離計算の2つの例

**警告...**

機械の危険部にはライトグリッドからのみアクセスできるようにしてください

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、メカニカル・バリア「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）から危険箇所へ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）防護区域へ入ることや留まることを防止する（ANSI/RIA R15.06参照）

**3.3.2 補助安全防護装置**

ANSI/RIA R15.06に従って、補助安全防護装置によって危険箇所へライトグリッドからのみアクセスできるようにします。必要な場合は、検出されずに人が危険区域へ入ることや留まることを防止するための機械的な障壁（遮蔽物や棒など）または補助安全防護装置を設置しなければならないことを意味します。この目的で使用する機械的な障壁のことをハードガードと呼びます（左の警告とFig. 3-4を参照）。

ハードガードとEZスクリーンの投受光器の間には、隙間がないようにしてください。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。

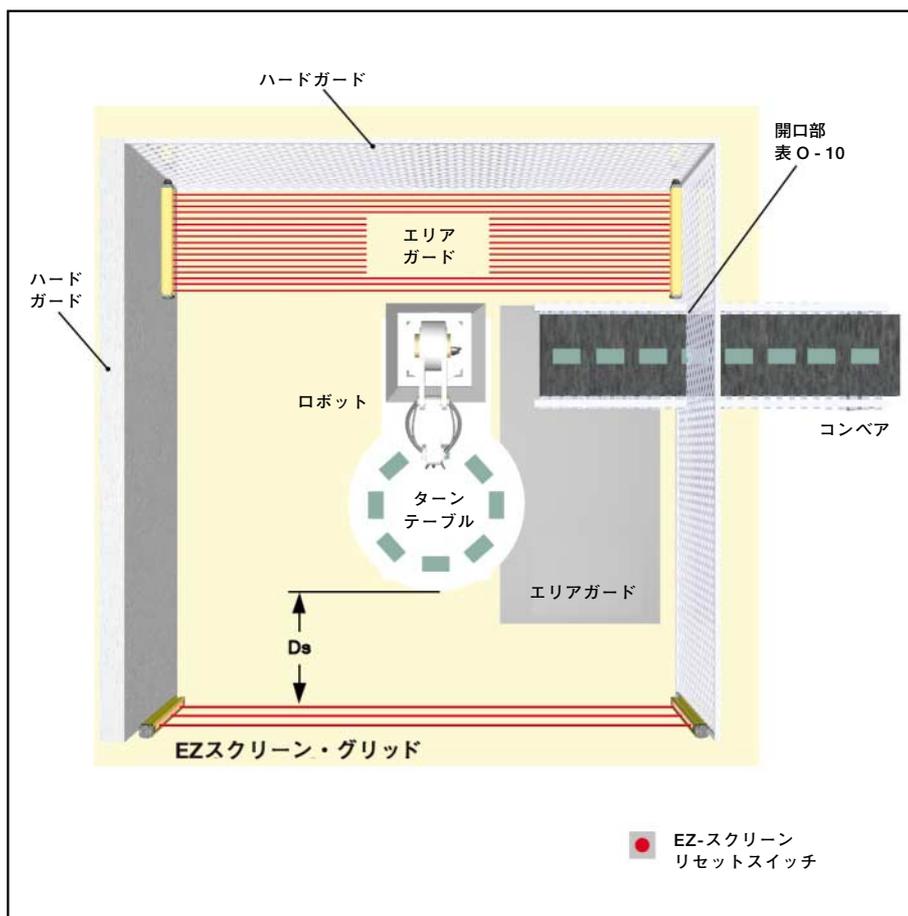


Fig.3-4 補助安全防護装置に関する例

Fig. 3-4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。投受光器とハードガード（壁と囲い）によって、主要な安全防護装置が形成されます。補助安全防護装置（エリ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。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）。

## 3.3.3 投受光器の正しい設置

投光器と受光器は、ディスプレイが両方とも上または下になり、互いに平行になるように垂直に設置しなければなりません。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. 3-5参照)。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。



## 警告...

## 投受光器の正しい設置

投光器と受光器は、表示が両方とも上または下になるように設置しなければなりません。

そうしない場合、EZスクリーン・グリッド・システムの性能が損なわれ防護が不完全になるため、重大なけがまたは死亡につながる可能性があります。

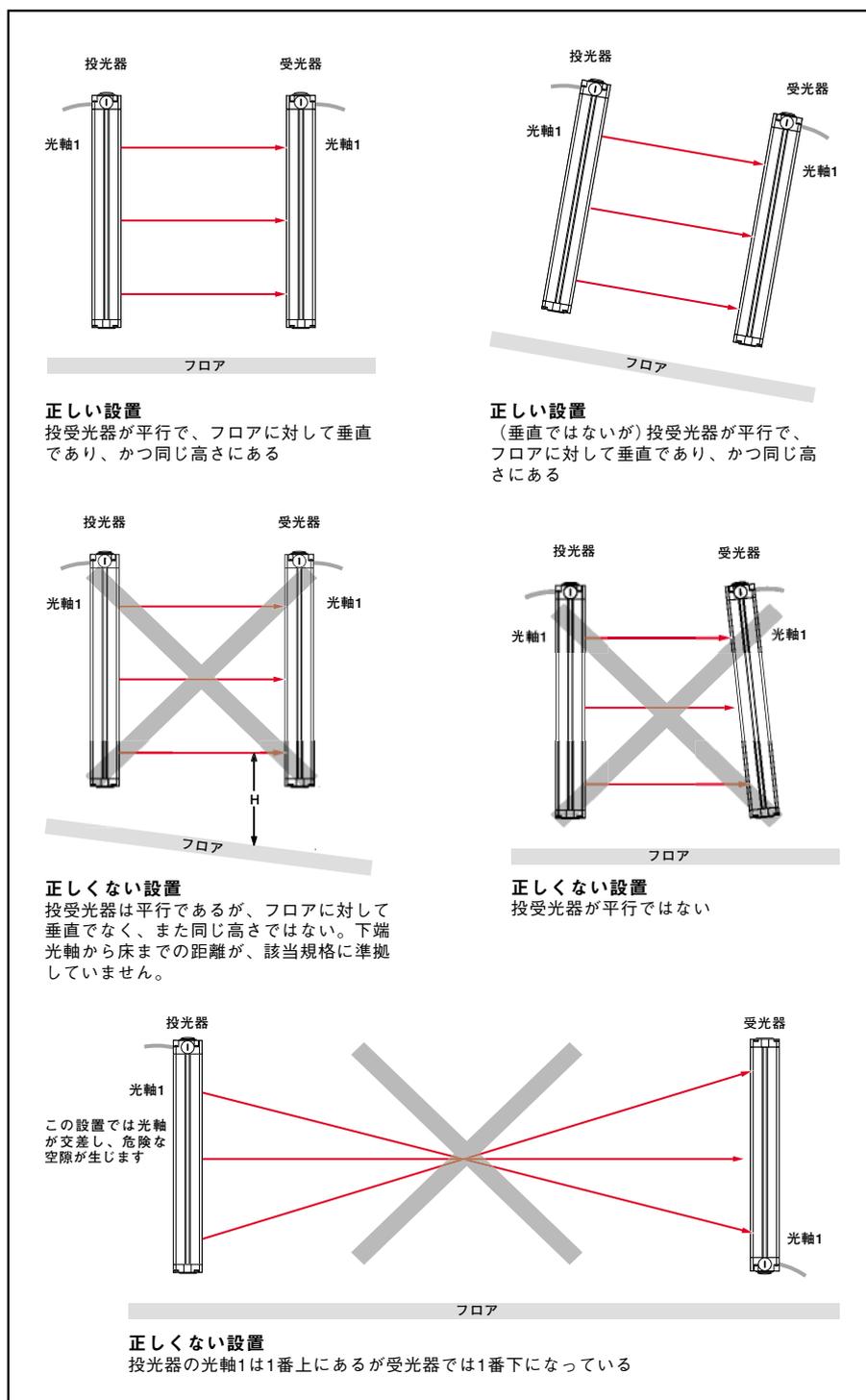


Fig.3-5 投受光器の設置

**警告...**

光沢面の近くに設置しないでください

ライトグリッド・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、対象物や人の周囲で光が反射して、受光器による検出が妨げられることがあります。この危険性は、トリップテストによって検出されません。

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。

**3.3.4 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、ライトグリッドを何かが通過しても検出されません。

この反射面として、機械、加工物、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3.6および6参照)。

**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。
- 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。
- 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ください。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。

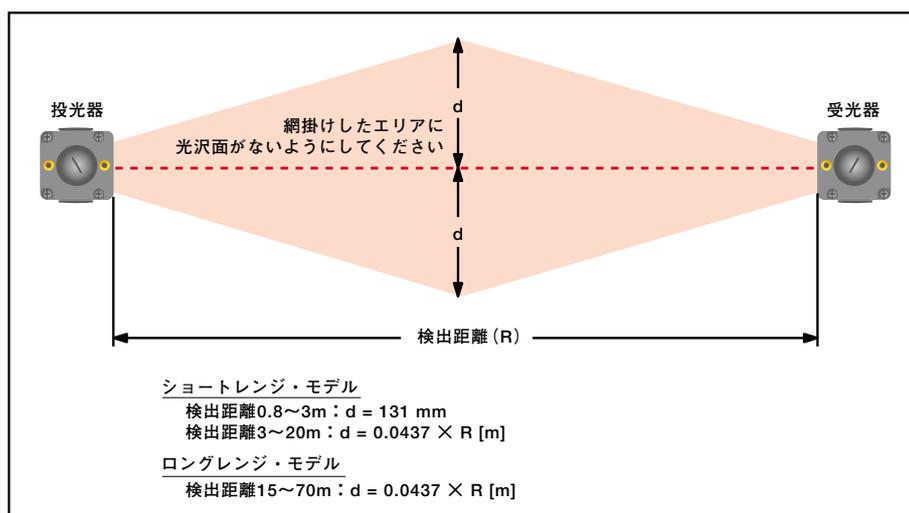


Fig.3-6 光沢面が側にある場合

## 3.3.5 コーナーミラーの使用

EZスクリーン・グリッド・システムは、ペリメターガードで1つまたは複数のコーナーミラーとともに使用することができます(セクション2.2参照)。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(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 $45^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 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 $45^{\circ}$ 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 $120^{\circ}$ 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...**  

 回帰反射形として使用しないでください

Fig. 3-7で示したように、 $45^{\circ}$ 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。

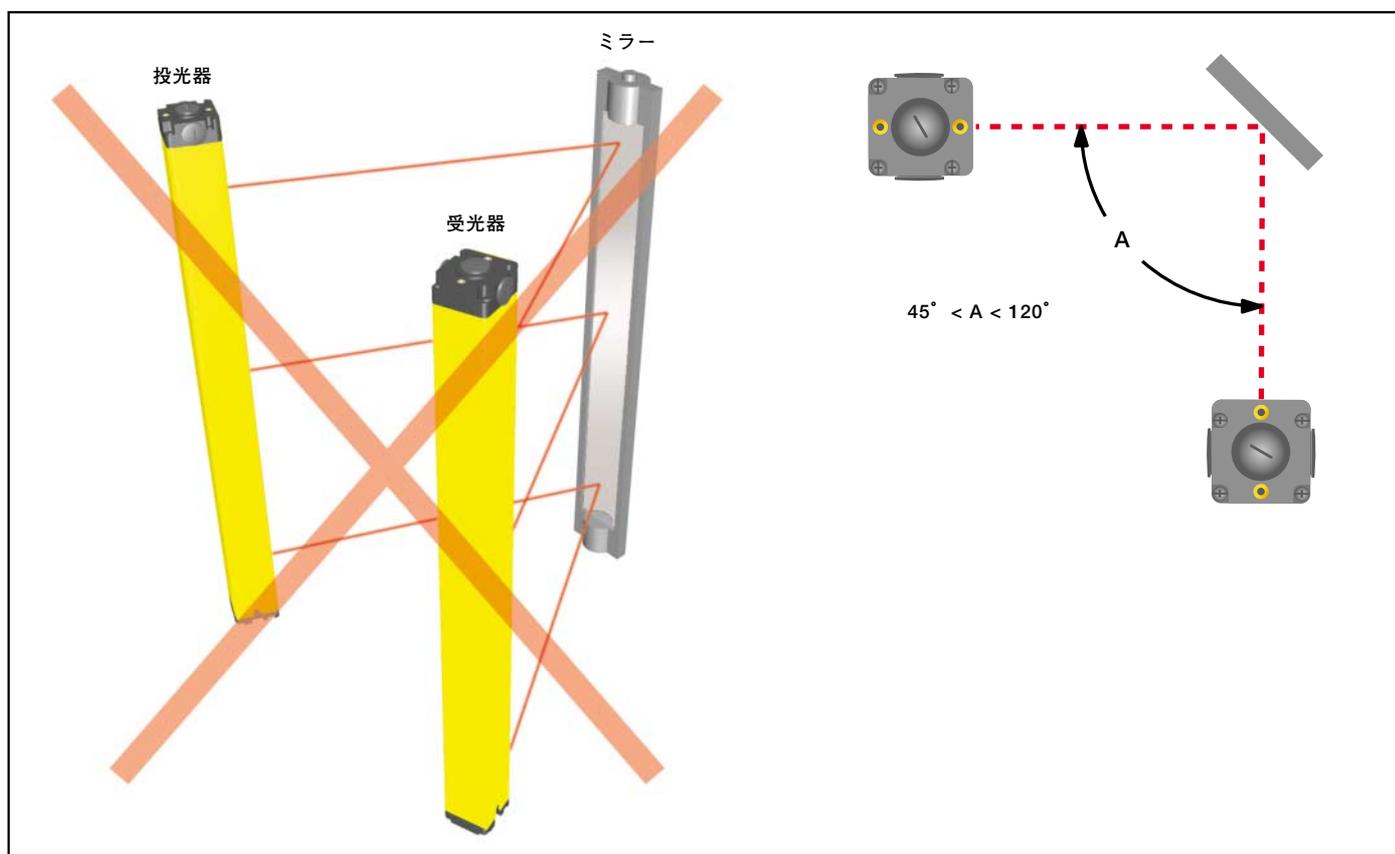


Fig.3-7 コーナーミラーの配置

## 3.3.6 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、生産されています。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。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。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。

設置を計画する際に、以下のことを考慮してください：

- 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
- 他のライトグリッドや光電センサと干渉しないようにする

詳細については、セクション5.2をご参照ください。

## 3.3.7 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・グリッド・システムを他の光電装置(EZスクリーン・グリッド・システム、セーフティ・ライトスクリーン、またはその他の光電センサ)の近くで使用すると、システム間で相互干渉が生じ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。

相互干渉を抑えるには、Fig. 3-8に示したように投光器と受光器を交互に配置します。3セット以上の投受光器を互いにほぼ平行に設置すると、同じ向きの投受光器間で相互干渉が生じる可能性があります。このような場合は、各投受光器を完全に平面上に設置するか、各投受光器間に不透明な光遮断障壁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。詳細については、セクション4.1をご参照ください。

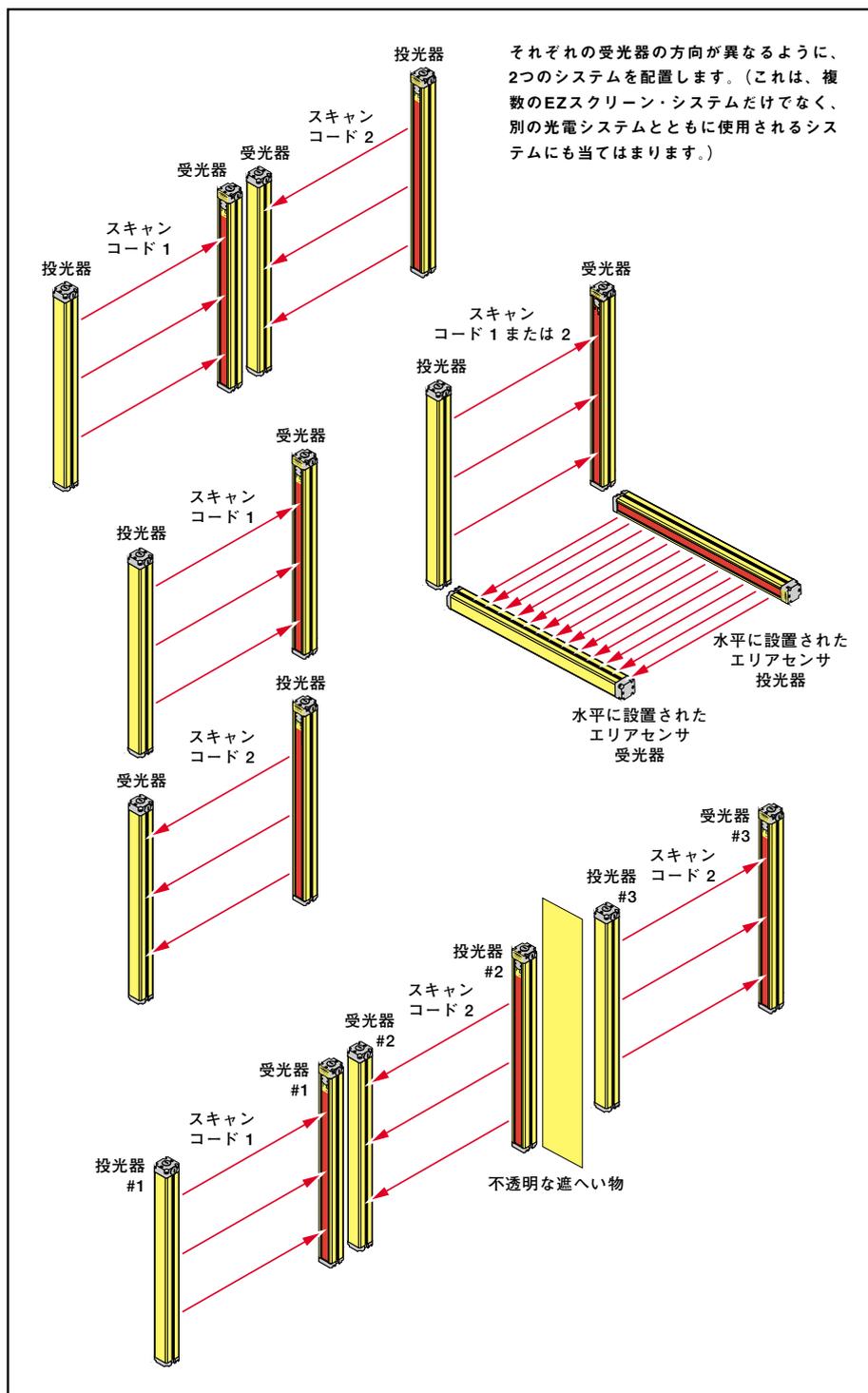


Fig.3-8 相互干渉を機械的に防止するための複数の投受光器の設置

## 3.4 設置方法

ショートレンジの投受光器は、最大20m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64.0
2	合計16.8	合計59.5
3	合計15.2	合計55.0

投光器と受光器は、表示が両方とも上または下になり、互いに平行になるように設置してください；Fig. 3-5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てください。

数種のマウンティング・ブラケットを利用できます；

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。ブラケットの外形については、Fig. 2.1をご参照ください。

## 標準ブラケット

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と下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、取り付け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、光軸のアライメントのために $\pm 30^\circ$ 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、投受光器の上端または下端の近くにブラケットを取り付けてください；

Fig. 3-9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(下記で説明)のご使用を推奨します。

## 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、付属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

オプションのスイベル・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 $180^\circ$ 回転できるため、光軸調整が容易です。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、投受光器とその取り付け面との間隔を調整できます。固定のスタンドと台を使用する場合は、EZA-MBK-9ブラケットを用いて光軸を調整することができます。

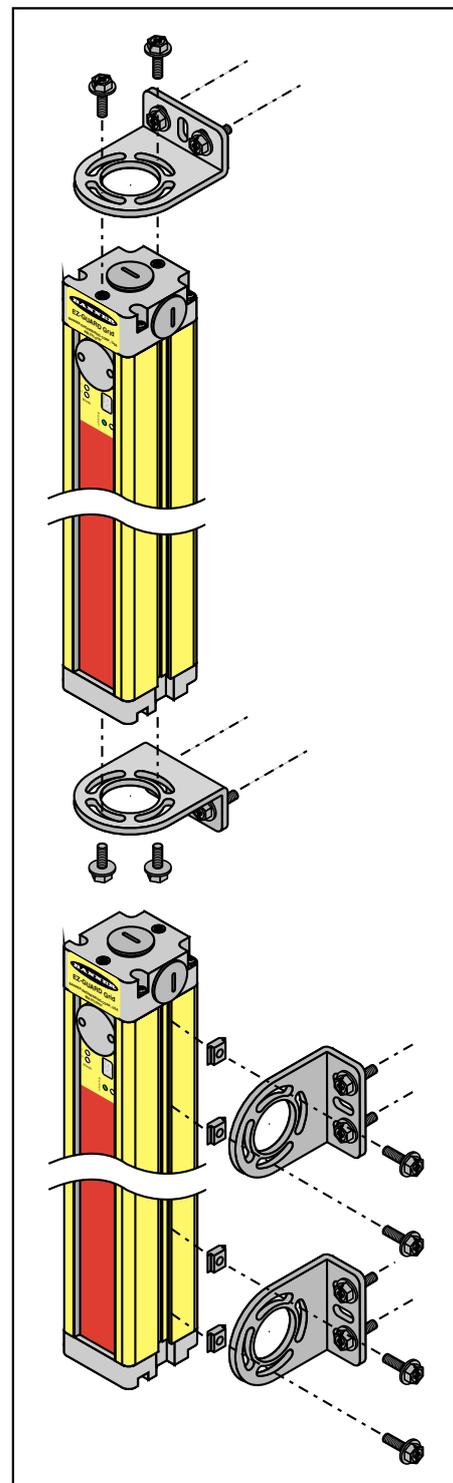


Fig.3-9 ハウジングのエンドキャップまたは側面への標準ブラケットの取り付け

## 投受光器の取り付け

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てはならないため、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EN999の要件を満たすように対策を講じる必要があります。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。

ANSI B11と ANSI/RIA R15.06	1番上の光軸 H1	1番下の光軸 H2	隣接している光軸間の距離 H3
リーチオーバー・アプリケーション (Fig.3-2参照)	$0.9\text{ m} \leq H1 < 1.2\text{ m}$	$H2 \leq 0.3\text{ m}$	$H3 \leq 0.6\text{ m}$ *光束間の間隔 + 光束径は、0.6 mを超えてはなりません。EZスクリーン光軸は25.4 mm + 間隔584 mm = 0.6 mです。
リーチスルー・アプリケーション (Fig.3-2参照)	$H1 \geq 1.2\text{ m}$		
EN 999	基準面からの光軸の高さ (たとえば、フロアからの高さ)		
2光束アプリケーション	0.4m, 0.9m		
3光束アプリケーション	0.3m, 0.7m, 1.1m		
4光束アプリケーション	0.3m, 0.6m, 0.9m, 1.2m		

Fig.3-10 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、該当規格に準拠していることを確認します。

## 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ベースを使って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緩く締めて設置します。スタンドと投受光器を調整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ブラケットを用いて光軸を調整することができます。

2. 床に最も近い光軸の高さが適正になるように(通常はフロアから305mm)、EZスクリーンに付属のマウンティング・ブラケットを使って投受光器を設置します。EZスクリーン・グリッド・システムを正しく設置するための詳細については、該当規格をご参照ください。投受光器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ことを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。詳しい設置手順については、ミラーに同梱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、水準器を使用して垂直であることを確認します。) 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決めてください。

## リセットスイッチの設置

外部リセットスイッチは、防護区域外で、防護区域内から手が届かない位置に設置します。リセットスイッチの設置位置から安全防護区域全体が見渡せなければなりません。見えない区域がある場合は、別の方法でシステムの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手段を講じてください(「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(例えば、鍵、ガード、リングなどを使用)。

## 3.5 電気の接続

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。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が、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した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。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)。

ワイヤリング・チャンバーのエンドキャップ内の端子台には、AWG16～22の導線1本またはAWG18～22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。

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受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。Fig. 3-11をご参照ください。接続方法は以下のとおりです:

- 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、ワイヤリング・チャンバーの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つまたは幾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扱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。



## 警告...

## リセットスイッチの設置場所

リセットスイッチは、以下の条件を満たすように設置してください:

- 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
- 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こと

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規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。



## 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。

- 4) ブラケット(必要な場合)とワイヤリング・チャンバーのエンドキャップにワイヤまたはケーブルを通します。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.3-11に示すように端子台へ接続してください。端子ネジを推奨トルク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DC 24V、2A)に使用できます。これらの端子は、それぞれ端子3,2,1に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。

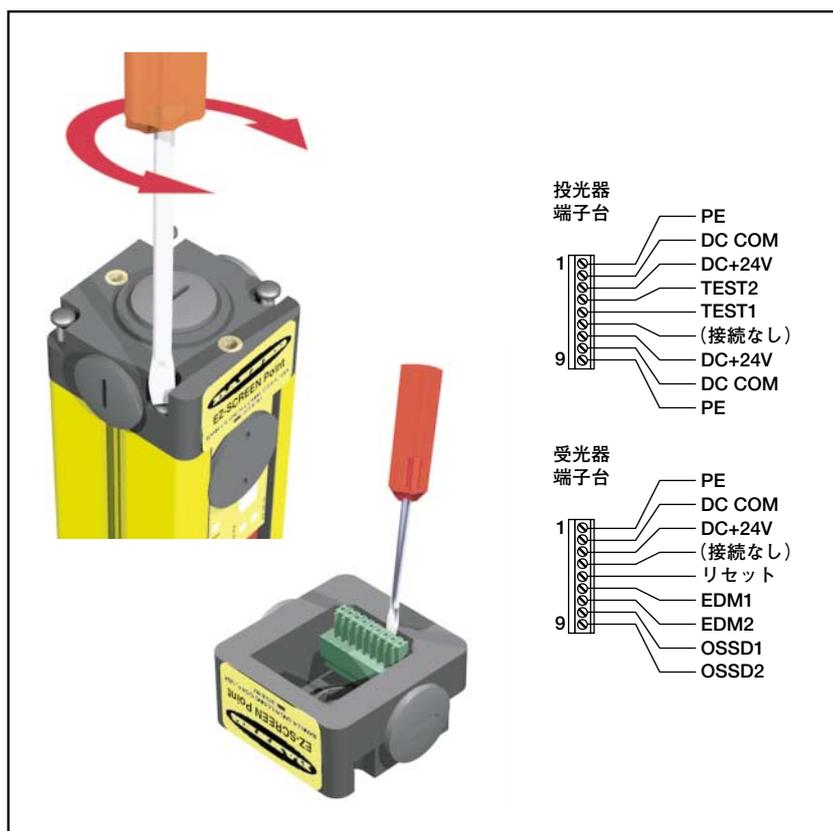


Fig. 3-11 端子台への接続

- 5) 接続が正確であり、配線が該当(国際、国内、および地域の)条例に準拠しているかどうか、ワイヤを再チェックします。

- 6) 端子台をエンドキャップに押し込みます。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に注意して、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にネジで取り付けると、2つの端子台部分が自動的に接続されます。

#### リセットスイッチの配線

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. 3-16, 3-17、および3-18参照)。

#### 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 初期点検およびアライメント手順

#### システム動作の確認

初期点検は、管理士によって行わなければなりません。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
- システムまたはシステムで防護する機械に対してメンテナンス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。(必要な点検の手順については、セクション6.1を参照。)

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・グリッド・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、グリッド・システムの点検が完了するまで実施できません。**

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、機械制御回路がOSSD出力に接続されていない(最終的な接続はこの初期点検の後で行います)
- 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) 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。(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5で明らかになります。
- 2) EZスクリーン・グリッド・システムと防護する機械の電源が遮断されていることを確認します。ライトグリッドから障害物をすべて取り除きます。防護する機械の電源は遮断したまま、EZスクリーン・グリッド・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供給されていることをご確認ください。Fig. 3-15～3-18に示すように、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システムを動作させないでください。投受光器両方の少なくとも1つの表示が点灯するはずです。
- 3) 受光器の光軸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：

**遮光状態**は、ステータス表示が赤く点灯すること、および光軸ステータス表示が1つ以上赤く点灯することで示されます。

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が遮光されると他の光軸ステータス表示すべて消灯します。

**入光状態**は、光軸ステータス表示が緑色に点灯することで示されます。(エクセスゲインが限界に近い場合、この表示は緑色に点滅します。)

**ラッチ状態**は、受光器ステータス表示が赤色に点灯することで示されます。光軸ステータス表示は、各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。ラッチモードでは、出力がONに戻るのは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のみです。

**ロックアウト状態**は、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することで示されます。

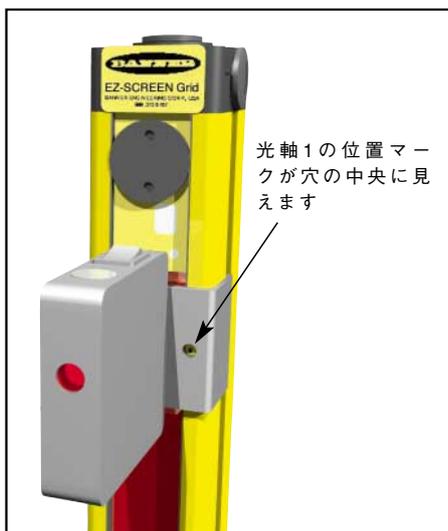


Fig.3-12 投光器の光軸1の位置に取り付けたLAT-1レーザー・アライメント・ツール

#### 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、最終的に受光器の光軸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によるアライメント

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、初期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の使用時に非常に便利です。

LAT-1の使用可能距離(ターゲットに赤いドットが見える)は、ターゲットの色と反射率、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%の白いテストカードを使用した場合、照明レベルが平均的であり、空気中にちりがなければ、赤いドットは約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。オプションのクリップ式反射板(EZA-LAT-1)の使用でターゲットエリアが広くなり、レーザー光によって生成される赤いドットが見えやすくなります(Fig.3-14参照)。

Note: 投受光器のアライメントを行う場合、LAT-1は光軸1の位置でのみ使用してください。投受光器の全長に沿ってLAT-1をスライドしないでください;ハウジングがねじれてレーザー光がそれ、アライメントが適正でなくなることがあります。ハウジングがねじれている場合は、EZスクリーン・システムの光学コンポーネントを使用して調整します。

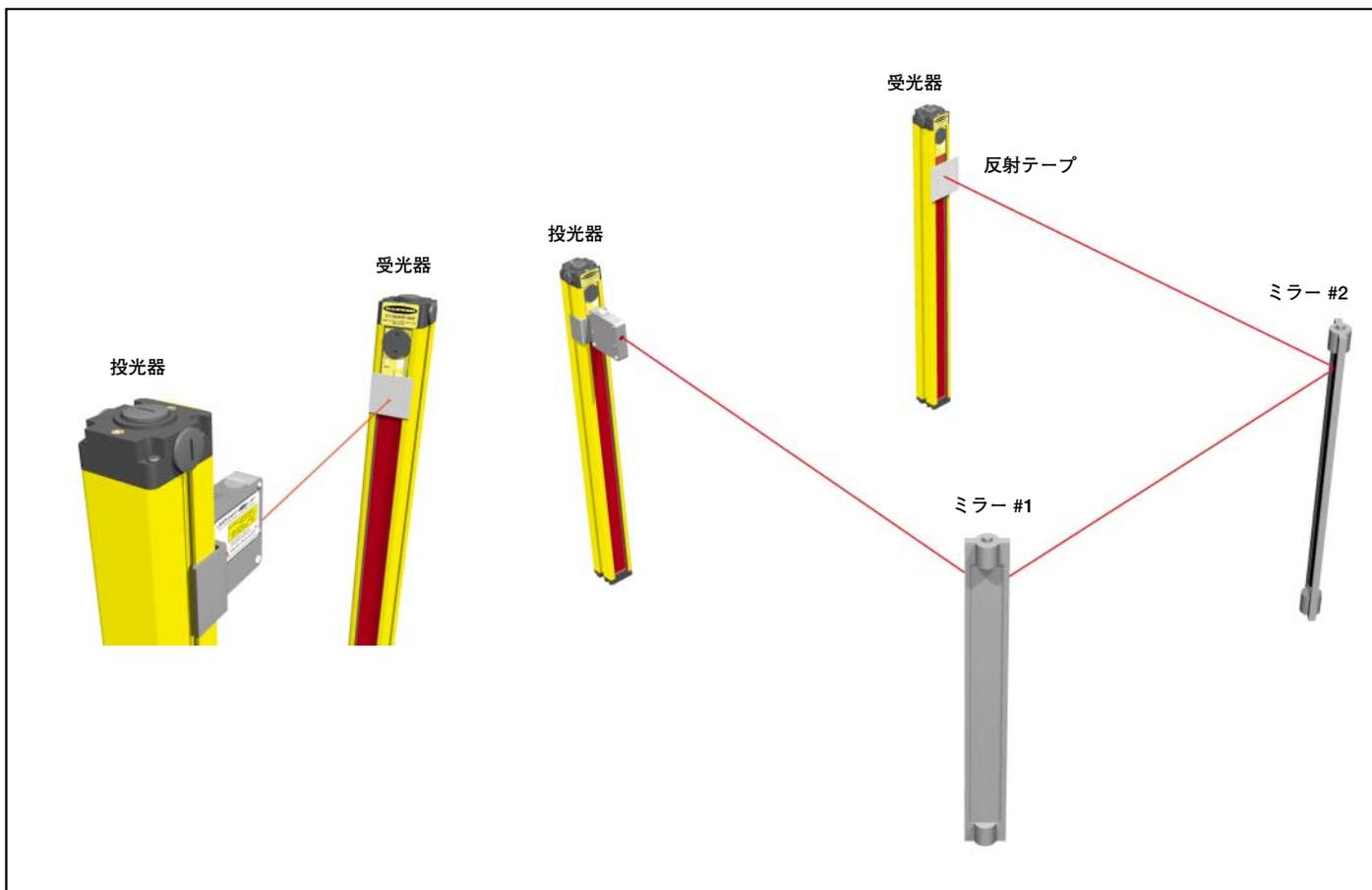


Fig.3-13 LAT-1によるアライメント

## - 3. 設置とアライメント

- 1) LAT-1に付属の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1の位置(表示側)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1のマークに合わせてください(Fig.3-12参照)。

Note: レーザー光のおおよその方向を知るために、手の届く距離にターゲットを配置し、LAT-1の横からターゲット上に赤いドットが見えるようになるまでターゲット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光軸が向けられます。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、反射率の高いターゲット(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、なかなか取り除くことができません。Fig. 3-13をご参照ください。

コーナーミラーを使用する場合は、反射率の高いターゲットをミラー1の中心付近で光軸1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、投光器の光軸1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の光軸が受光器光軸1(またはミラー)の位置上の中心に来るまで、投光器の傾きと回転を調節します。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、投光器の取り付け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、そのミラーからターゲットを取り除き、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ターゲット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(表示側)。投光器に関してステップ3で説明したとおりに、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、受光器の取り付け金具を少し締めてから、LAT-1を取り外してください。

## システムによるアライメント

EZスクリーン・グリッド・システムの電源を入れ、受光器の光軸ステータス表示を参考に投受光器を回転し、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。すべての光軸ステータス表示が緑色に点灯していれば、最適なアライメントになっています。

アライメントが最適になったら、ネジとスタンドのナット、またはその他の取り付け金具を締めて、投受光器とミラーを固定します。

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。

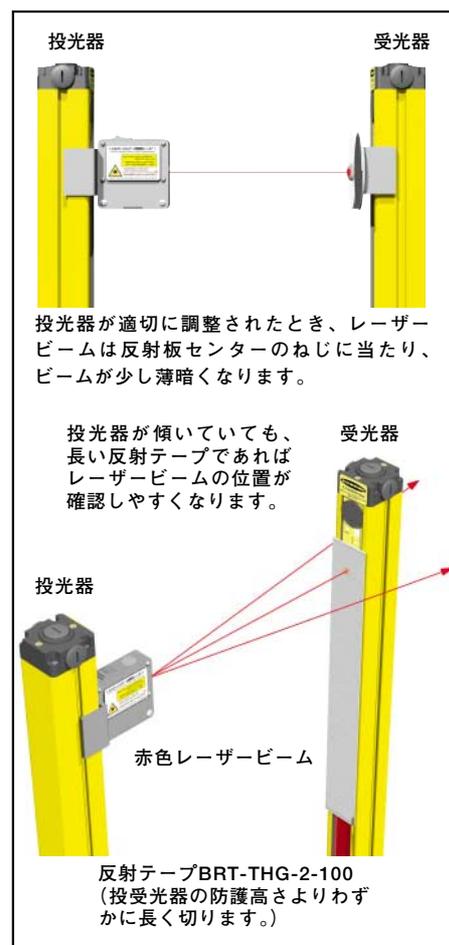


Fig.3-14 アライメントに使用される反射板(テープ)



## 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・グリッド・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事故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際は、EZスクリーンのOSSD出力仕様と機械入力仕様をご確認ください。

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につながる可能性があります。**

**3.7 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3.7.1~3.7.4の説明のように配線してください。

電源、および外部リセットスイッチは、この時点で接続されているはずですが、セクション3.6で説明したように、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インターフェイス
- MPCE/EDM接続
- 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。

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. 3-16をご参照ください。

EZスクリーンのOSSD出力を接続しシステムを機械に接続する前に、P.13の出力仕様と左の警告をご参照ください。

**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)。

## - 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、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. 3-17,および3-18参照。)

**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・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・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、1ch制御のインターフェイスをご使用ください。これが出来ない場合は、2チャンネル制御をご使用ください。

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。

### Note: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2ch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. 3-16,3-17,および3-18に示した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 $T_s$ 、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. 3-16と3-17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. 3-16, 3-17参照)。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

端子台の端子6と7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)。防護する機械のMPCEの電源オンと電源オフをEZスクリーン・グリッドのOSSD出力により直接制御するときは、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、グリッド・システムにより制御される各装置からの、機械的に連結されたノーマルクローズ・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(セクション5.1の「診断」参照)。1チャンネルEDMの接続については、Fig. 3-18をご参照ください。モニタ接点をDC+24V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」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・グリッド・システムにより制御される各装置からの、機械的に連結されたノーマルクローズ・モニタ接点の個別接続です。モニタ接点は、対応するOSSD出力の状態が変化するとき(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(セクション5.1「診断」参照)。2チャンネルEDMの接続については、Fig. 3-16または3-17をご参照ください。モニタ接点をDC+24VとEDM1(端子6)の間とDC+24V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」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4.1の指示に従ってDIPスイッチを2に設定し、付属のジャンパーをEDM1(端子6)とEDM2(端子7)の間に接続してください。



#### 注意... 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

投光器の端子台に、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のラベルがある) が1組装備されています (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)。このリモートテスト入力は、EZスクリーン・グリッド・システムのセットアップと点検時に役立ちます。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します; OSSD出力はすべてオフになります。使用するデバイスは、セクション2.5で指定したものにしてください。(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施します。



### 警告... 適切な配線

この配線は、正しい据え付けの重要性を示すためのだけの一般的なものです。

EZスクリーン・グリッド・システムと特定の機械を正しく配線することは、設置者と使用者の責任です。



### 注意... 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。

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... OSSDインターフェイス

適正な動作を確保するために、EZスクリーン・システムのOSSD出力を機械入力に接続する際は、EZスクリーンのOSSD出力仕様と機械入力仕様をご確認ください。

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。

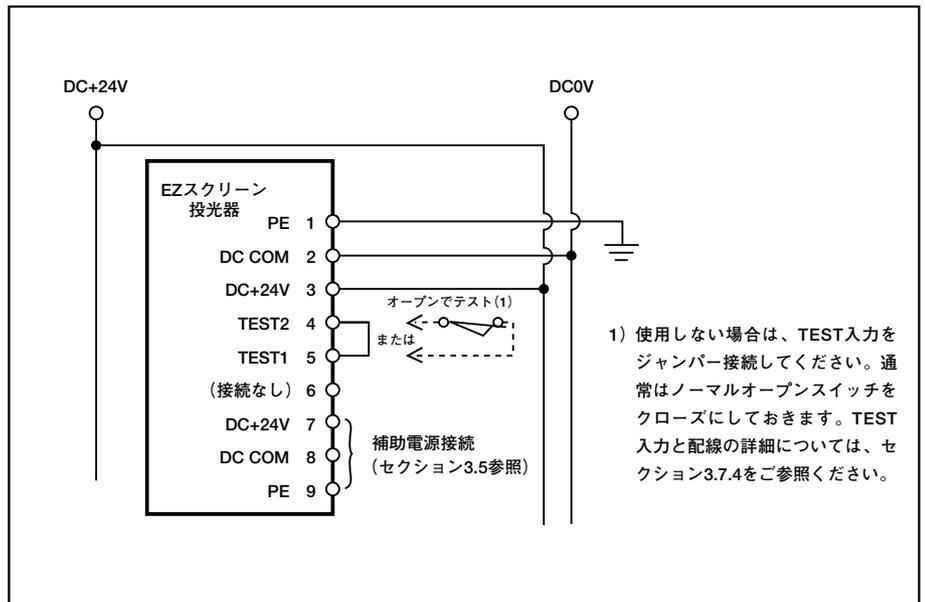


Fig.3-15 EZスクリーン投光器の一般的な接続

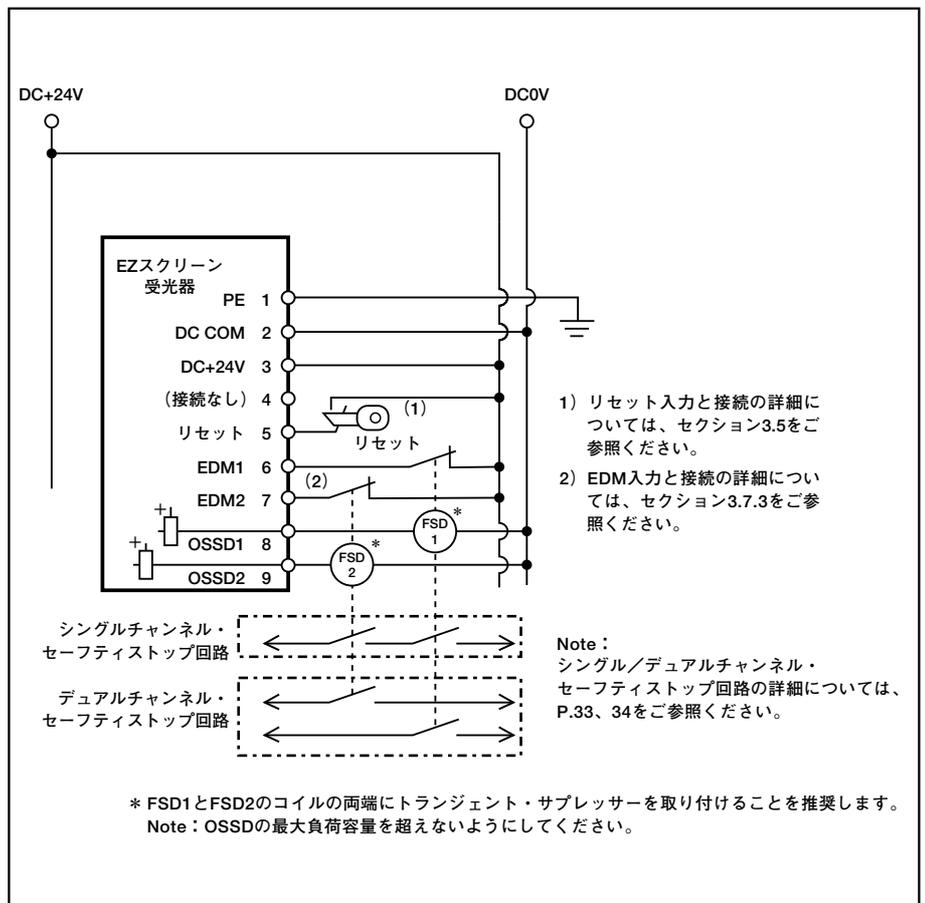


Fig.3-16 EZスクリーン受光器の一般的な接続 — FSD (2ch EDM、キーリセット)

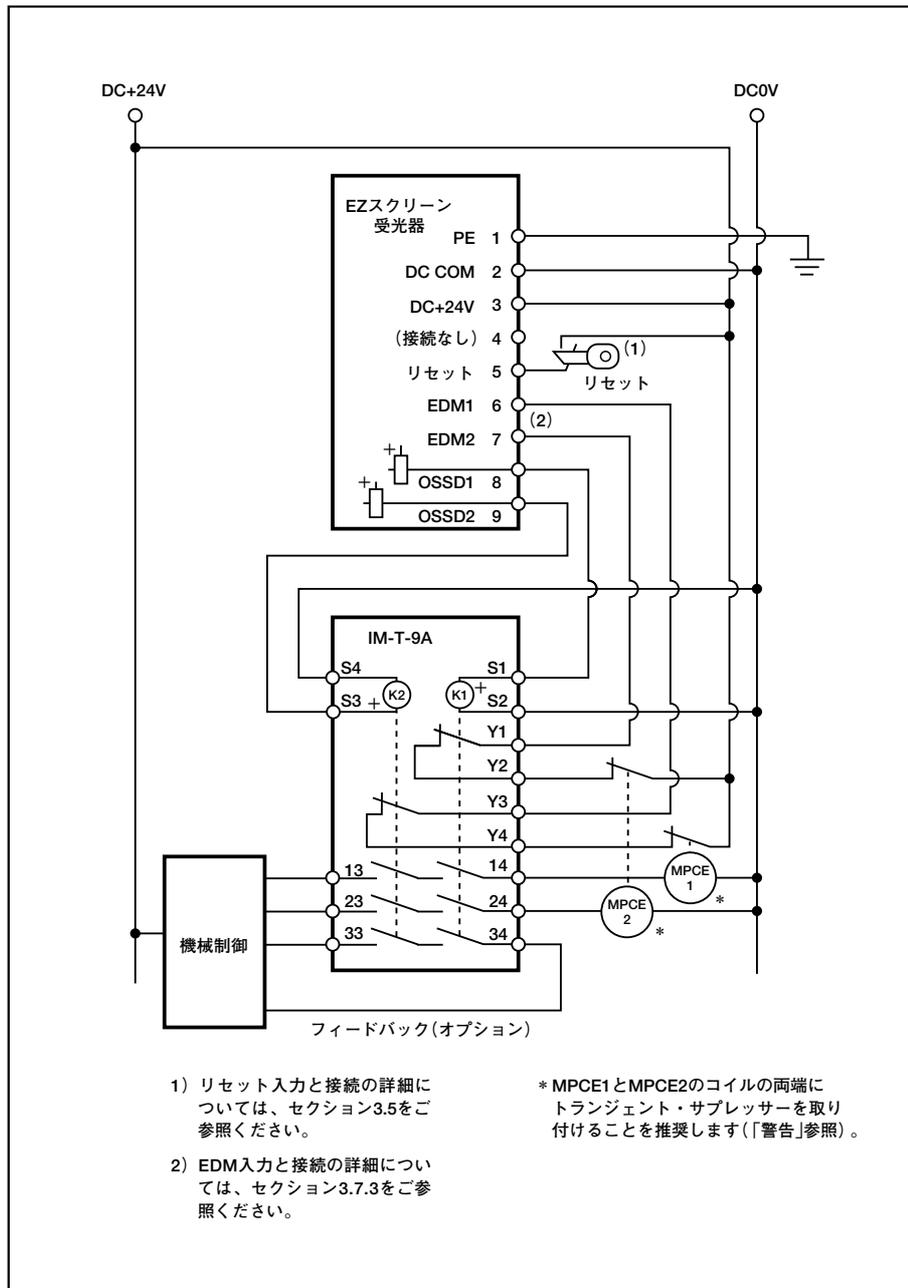


Fig.3-17 EZスクリーン受光器の一般的な接続 — インターフェイス・モジュール(2ch EDM、キーリセット)

**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。

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...**  
適切な配線

この配線は、正しい据え付けの重要性を示すためのだけの一般的なものです。

EZスクリーン・グリッド・システムと特定の機械を正しく配線することは、設置者と使用者の責任です。

**警告...**  
トランジェント・サプレッサーの使用方法

トランジェント・サプレッサーをご使用の際は、機械制御要素のコイルと並列に接続してください。サプレッサーをIM-T-...Aモジュールの出力接点と並列には決して接続しないでください。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。サプレッサーをIM-T-...Aモジュールの出力接点と並列に接続した場合、ショートしたサプレッサーによって危険な状態が発生します。

**警告...OSSDインターフェイス**

適正な動作を確保するために、EZスクリーンのOSSD出力を機械入力に接続する際は、OSSD出力仕様と機械入力仕様をご確認ください。

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。

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...**  
適切な配線

この配線は、正しい据え付けの重要性を示すためのだけの一般的なものです。

EZスクリーン・グリッド・システムと特定の機械を正しく配線することは、設置者と使用者の責任です。



**警告...**  
トランジェント・サプレッサーの使用法

トランジェント・サプレッサーをご使用の際は、機械制御要素のコイルと並列に接続してください。サプレッサーをIM-T-..Aモジュールの出力接点と並列には決して接続しないでください。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。サプレッサーをIM-T-..Aモジュールの出力接点と並列に接続した場合、ショートしたサプレッサーによって危険な状態が発生します。

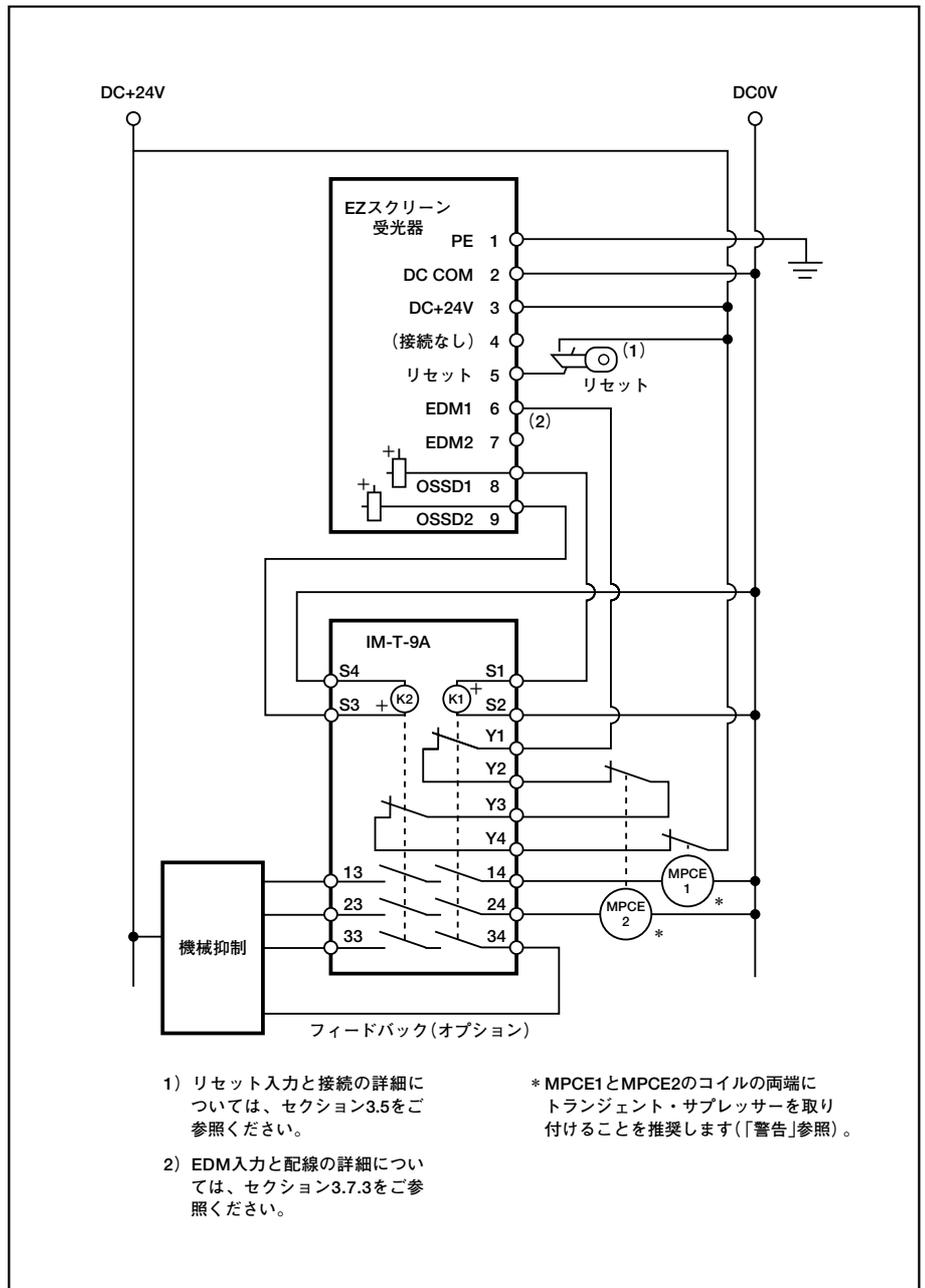


Fig.3-18 EZスクリーン受光器の一般的な接続 - インターフェイス・モジュール(1ch EDM、キーリセット)



**警告...OSSDインターフェイス**

適正な動作を確保するために、EZスクリーン・OSSD出力を機械入力に接続する際は、OSSD出力仕様と機械入力仕様をご確認ください。

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。

## 4. システムオペレーション

### 4.1 システム設定

システム構成は、投光器のアクセスポートキャップ後ろの構成パネルで設定します(付属のスパナーレンチでキャップを外します)。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3.3.7参照)。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。

**EDM**：EDMモードは、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。1chモニタリングでは、両方のEDM DIPスイッチを1に設定します。2chモニタリングまたはモニタなしの場合、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。

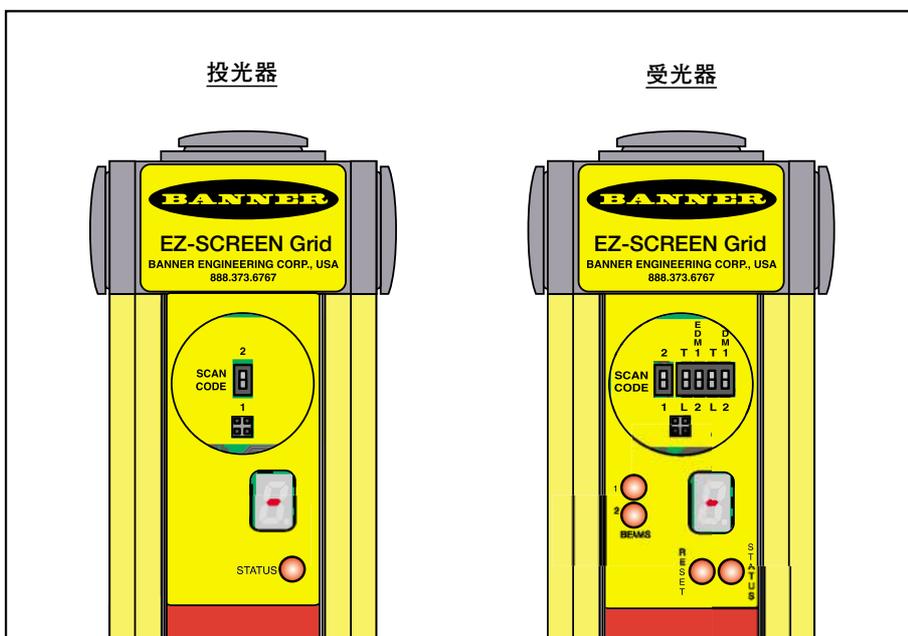


Fig. 4-1 EZスクリーン・グリッドの設定スイッチ

## 4.2 リセット手順

### 4.2.1 受光器のリセット

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(端子5)が備わっています。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にします。)

**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:

- トリップ出力動作の場合、システムロックアウトの後(原因についてはセクション5を参照)。
- システムがラッチ出力モードの場合、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。

### 4.2.2 投光器のリセット

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。

## 4.3 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:** 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、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。

動作モード	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3回点滅 (C1またはC2)
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	緑に点滅	ダッシュ 
ロックアウト	内部または外部異常	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

\*エラーコードの詳細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、入光状態で信号が強いが弱い、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。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。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。

**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が遮光されると他のビームステータス表示は消灯します。

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	ビームステータス表示	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3回点滅 (C1またはC2)	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	光軸1赤く点灯 <sup>(1)</sup> 他は消灯	消灯	 OFF
アライメント・モード - 光軸1入光	光軸1入光	消灯	消灯	光軸1緑に点灯 <sup>(2)</sup> 他は赤か緑に点灯 <sup>(2)</sup>	消灯	 OFF
RUNモード - 入光	すべての光軸が入光	点灯	緑に点灯	すべて緑に点灯 <sup>(2)</sup>	ダッシュ	 ON
RUNモード - 遮光	ビームを遮光	点灯	赤く点灯	赤または緑 <sup>(1)(2)</sup>	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	全表示消灯	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）

\*エラーコードの詳細についてはセクション5.1をご参照ください。

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	光軸ステータス表示	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3回点滅 (C1またはC2)	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	赤く点灯 <sup>(1)</sup>	消灯	 OFF
アライメント・モード - 光軸1入光	光軸1が入光	消灯	消灯	光軸1緑に点灯 <sup>(2)</sup> 他は赤か緑に点灯 <sup>(2)</sup>	消灯	 OFF
アライメント・モード - すべての光軸が入光	すべての光軸が入光	二重点滅	消灯	すべて緑に点灯 <sup>(2)</sup>	消灯	 OFF
RUNモード - 入光	リセットの実行	点灯	緑に点灯	すべて緑に点灯 <sup>(2)</sup>	“L”	 ON
ラッチ - 遮光	1光軸以上遮光	点灯	赤く点灯	赤または緑に点灯 <sup>(1)(2)</sup>	“L”	 OFF
ラッチ - 入光	すべての光軸が入光	点滅	赤く点灯	すべて緑に点灯 <sup>(2)</sup>	“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）

\*エラーコードの詳細についてはセクション5.1をご参照ください。

**Note**：

(1) 光軸1が遮光されると、他のすべての光軸表示が消灯します。

(2) 緑の点滅は、受光量不足を示します。

#### 4.4 通常のエレクション

##### 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。

**トリップ出力モードでのパワーアップ：**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。

**ラッチ出力モードでのパワーアップ：**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24ms以内にOFFに切り替わります（システムの最大応答時間）。その後で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24ms以内にOFFに切り替わります。その後ですべての光軸が入光状態になると、受光器の光軸ステータス表示がすべて緑になり、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示します。ラッチモードでは、出力がONに戻るのはいずれかの光軸が入光状態で、マニュアルリセットされた後のみです。システムは、マニュアルリセット待ちになります；有効なリセット信号を受信されすべての光軸が入光状態であるとき、受光器出力はONします。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にします。（セクション2で挙げたスイッチMGA-KS0-1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。

#### 4.5 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6.4参照）。

**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6.3参照）。

## 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 (Fig. 5-1 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：

#### 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
光軸ステータス表示	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。

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投入します。

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。

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><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、受光器をリセットする</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る</li> <li>●エラーが解消されない場合、受光器を交換</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</li> <li>●セクション4.2に従って受光器をリセット</li> <li>●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</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る</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</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端子への接続がない</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3.7.3参照)</li> <li>●受光器をリセット</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3.7.3参照)、セクション3.6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3.7.3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5.2参照)</li> <li>●電氣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"> <li>●セクション4.2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6.4)、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(端子1)をチェック</li> <li>●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</li> <li>●エラーが解消された場合、外部接続と設定内容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>過度のノイズ・エラー</b> 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"> <li>●セクション4.2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6.4参照)、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(端子1)をチェック</li> <li>●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)を実施してください。</li> <li>●エラーが解消された場合、電氣的なノイズ源を調べてください(セクション5.2参照)</li> <li>●初期点検手順を実行しているときも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>

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
	<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することがあります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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、受光器をリセットしてください。</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<b>エラーが発生した場合</b>、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>●<b>エラーが解消されない場合</b>、受光器を交換してください。</li> </ul>
	<p><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、OSSD 1の状態が変化していないのにEDM 1入力に変化した場合、またはEDM1に過度の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。</p>	<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3.7の要件を満たしているかを確認してください。</li> <li>●<b>エラーが解消されない場合</b>、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(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してください。</li> <li>●<b>エラーが解消された場合</b>、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、および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確認してください。</li> <li>●<b>エラーが解消されない場合</b>、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5.2参照)</li> </ul>
	<p><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、OSSD 2の状態が変化していないのにEDM 2入力に変化した場合、またはEDM2に過度の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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●EEDMの配線が正しいか、および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確認してください。</li> <li>●<b>エラーが解消されない場合</b>、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(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してください。</li> <li>●<b>エラーが解消された場合</b>、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、および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確認してください。</li> <li>●<b>エラーが解消されない場合</b>、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5.2参照)</li> </ul>

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は、2に続いてエラーコードを示す数字が間隔をおいて交互に点滅します。

診断表示	エラーの説明	エラーの原因
	<b>テスト入力エラー</b> このエラーは、テスト入力に過度なノイズがある場合に発生することがあります。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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します(セクション4.2参照)</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6.4参照)、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、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(端子1)をチェック</li> <li>● 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ないかを調べてください(セクション5.2および5.3参照)</li> </ul>
	<b>投光器エラー</b> このエラーは、過度の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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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します(セクション4.2参照)</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6.4参照)、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、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(端子1)をチェック</li> <li>● 端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、電氣的なノイズがないかをチェックしてください(セクション5.2参照)</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>
	<b>過度のノイズ・エラー</b> このエラーは、過度の電氣ノイズが原因で発生します。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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します(セクション4.2参照)</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6.4参照)、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、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(端子1)をチェック</li> <li>● 端子1へのアースグラウンド接続が良好な場合、電氣的なノイズがないかをチェックしてください(セクション5.2参照)</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>

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

この手順の実行中、EZスクリーン・グリッド・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、防護す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、または死亡事故につながる可能性があります。

**注意...**

感電事故

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、またはシステム設定変更時は注意してください。配線や部品交換時は、常にEZスクリーン・グリッド・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ので、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・グリッド・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。

## 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、工場の環境下で確実に動作するよう、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、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：**投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。そうでない場合、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。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、優れた電気ノイズ検出ツールです。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にある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。

### 5.3 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。

動作を確認するには、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。異なる場合は、DC+24V(端子3)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。

### 5.4 整備点検とメンテナンス

#### 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(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。

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、IP20(NEMA 1)です。埃を払う程度で、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。構成ポートの操作や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;修理が必要な場合はご返品ください。

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致します。不具合と認められる場合は、販売店にご返却お願い致します。

- 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. 定期点検手順

各ステップをよくご理解頂くために、点検を始める前に全体の手順をお読みください。ご質問はすべてバンナー・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。

### 6.1 点検のスケジュール

**初期点検：**EZスクリーン・グリッド・システムの初期点検手順は、セクション3.6に記載されています。この手順は、設置時、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行います。この手順は、管理士が実行しなければなりません。

**試運転点検：**EZスクリーン・システムの設置または変更(システムの新しい設定または機械の変更)の際は、試運転点検を実行する必要があります。この手順は、管理士が実行しなければなりません。

**日常点検：**EZスクリーン・グリッド・システムの「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、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・グリッド・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。この手順は、管理士が実行しなければなりません。

### 6.2 トリップテスト

すべてのビームステータス表示が緑色に点灯したら、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。電源がONの状態ですべてを確認します：

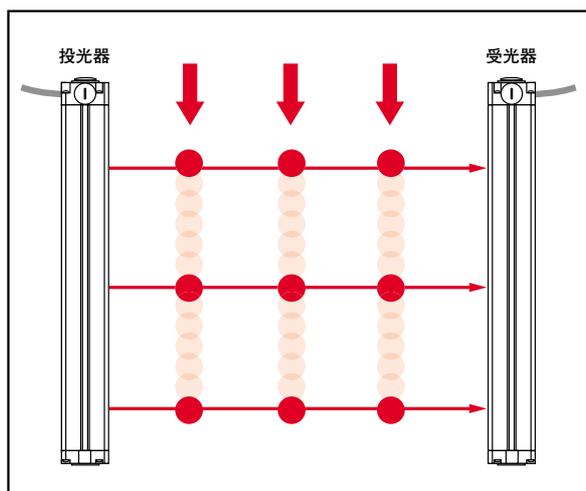


Fig.6-1 EZスクリーン・グリッドのトリップテスト

- 1) EZスクリーン・グリッド・システムがRUNモードであることを確認します。受光器のステータス表示が次のようになるはずですが：
 

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、テストピースで光軸を遮光している間、受光器の光軸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、いずれかの光軸が遮光されている間、ステータス表示が赤色に点灯することも確認します。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見る人が必要になることがあります。

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が遮光されるとすべてのビームステータス表示が消灯します。

## 6. 定期点検手順

アプリケーションでミラーを使用する場合：光軸経路の各支柱間(投光器とミラー、ミラーと受光器)の3つの箇所でグリッドをテストします。Fig.6-2をご参照ください。

各光軸が遮光状態でなくなると、該当する光軸ステータス表示が緑色に点灯することを確認します。

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、その他のすべてのビームステータス表示が消灯します。

テストピースで光軸を遮光しているときに該当する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、光沢面がないかを調べてください。セクション3.3.4をご参照ください。この状態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、先へ進んだり防護する機械を稼動したりしないでください。

## 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。
- それが出来ない場合、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。
- 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ください。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実施してください。

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すべて緑色に点灯することを確認します。いずれかの表示が点滅する場合は、信号が弱い状態です。まず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・グリッド・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事故につながる可能性があります。

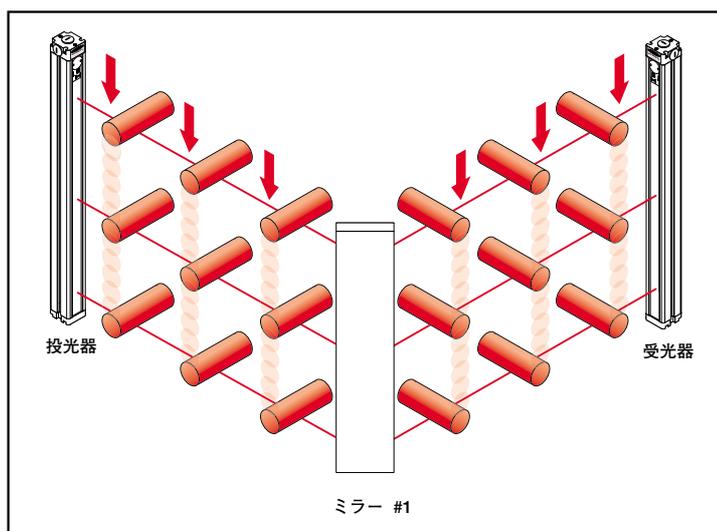


Fig.6-2 EZスクリーン・グリッドでコーナーミラーを使用する場合のトリップテスト

### 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(システムの新しい設定または機械の変更)のたびにを行います。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。OSHA 1910.217(e)(1)に従って点検結果を記録し、防護する機械の上または近くに保管してください。

この点検の準備として、システムを機械の稼動中と同じ構成に設定します。

- 1) EZスクリーン・グリッド・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、P.2をご参照ください。
- 2) 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3.3.1の計算値より短くないことを確認します。
- 3) 以下のことをご確認ください
  - EZスクリーン・グリッド・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する機械の危険部に近づくことができないこと
  - 光軸と機械の危険部の間に人が立つことができないこと
  - EZスクリーン・グリッド・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こと
- 4) リセットスイッチが、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ており、不注意による使用を防止するための鍵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・グリッド・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3.7の要件を満たしていることを確認します。
- 6) 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。(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・グリッド・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。ライトグリッドから障害物をすべて取り除きます。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にします。)リセット表示が点灯す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、システムが適切な動作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:

**遮光状態**は、ステータス表示が赤く点灯すること、およびビームステータス表示が1つ以上赤く点灯することで示されます。

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が遮光されるとその他すべてビームステータス表示は消灯します。

**入光状態**は、すべてのビームステータス表示が緑色に点灯することで示されます(エクセスゲインが限界に近い場合、この表示は緑色に点滅します)。

**ラッチ状態**は、受光器のステータス表示が赤く点灯することで示されます。ビームステータス表示は、各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。ラッチモードでは、出力がONに戻るのはいずれの光軸が入光状態で、マニュアルリセットされた後のみです。

**ロックアウト状態**は、受光器のステータス表示が赤色に点滅し、リセット表示が消灯することで示されます。

- 9) 入光状態の場合は、ステップ10に進んでください。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、1つまたは複数の光軸のアライメントが誤っているか遮光されています。この状況を修正するには、以下を実行します:

- 光軸経路に障害物がないかを調べます。
- 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)。
- 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すべての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)を実行して、システムが正しく動作することと反射の問題がないかを確認します。
- 11) 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。光軸の1つを遮光し、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。
- 12) 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光軸の1つを遮光します。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いて、**機械が自動的に再始動しないこと**と、始動装置によって機械を再始動しなければならないことを確認します。
- 13) EZスクリーン・グリッド・システムの電源を遮断します。すべてのOSSD出力が直ちにOFFに切り替わり、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に切り替わらないはずですが(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・システムと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。

**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。

#### 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（用語解説で説明）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、防護する機械の上または近くに保管してください。

- 1) EZスクリーン・グリッド・システムによって保護されていない区域から防護区域にアクセス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くことや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。すべての補助防護装置とハードガードが正しく配置され機能することを確認します。
- 2) 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3.3.1の計算値より短くないことを確認し、ここに記入します：\_\_\_\_\_
- 3) EZスクリーン・グリッド・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ずに人が防護区域に入る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う）。
- 4) リセットスイッチが、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ており、不注意による使用を防止するための鍵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) トリップテストによって、電源を投入したEZスクリーン・グリッド・システムの効果をテストします（セクション6.2）。
- 6) 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光軸の1つを遮光します。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いて、機械が自動的に再始動しないことと、始動装置によって機械を再始動しなければならないことを確認します。
- 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・グリッド・システム、機械、および電気配線に損傷または改ざん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改ざんがある場合は、直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。管理士（用語解説で定義）がこの手順を実行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、防護する機械の上または近くに保管してください。

1) 試運転点検手順の実行（セクション6.3）。

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（Ds）を再調整します。また、日常点検カードとP55に新しいDs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) 防護する機械を検査して、EZスクリーン・グリッド・システムが機械停止信号を出したとき機械の停止を阻害することや別の方法で安全な状態をつくることの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・グリッド・システムに悪影響を与える変更がないかを確認します。

## EZスクリーン・グリッド 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 m ~ 20 m)	ロングレンジ・モデル (15 m ~ 70 m)	コネクタ	光軸数	光軸ピッチ [mm]	防護高さ [mm]
SGE2-584Q3 投光器	SGXLE2-584Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQD (テスト入力ジャンパー)	2	584	584
SGE2-584Q5 投光器	SGXLE2-584Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQD (テスト入力有効)			
SGR2-584Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQD			
SGE3-533Q3 投光器	SGXLE3-533Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQD (テスト入力ジャンパー)	3	533	1066
SGE3-533Q5 投光器	SGXLE3-533Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQD (テスト入力有効)			
SGR3-533Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQD			
SGE2-500Q3 投光器	SGXLE2-500Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQD (テスト入力ジャンパー)	2	500	500
SGE2-500Q5 投光器	SGXLE2-500Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQD (テスト入力有効)			
SGR2-500Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQD			
SGE3-400Q3 投光器	SGXLE3-400Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQD (テスト入力ジャンパー)	3	400	800
SGE3-400Q5 投光器	SGXLE3-400Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQD (テスト入力有効)			
SGR3-400Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQD			
SGE4-300Q3 投光器	SGXLE4-300Q3 投光器	3ピン・ミニスタイルQD (テスト入力ジャンパー)	4	300	900
SGE4-300Q5 投光器	SGXLE4-300Q5 投光器	5ピン・ミニスタイルQD (テスト入力有効)			
SGR4-300Q8 受光器		8ピン・ミニスタイルQD			

QDモデル用アクセサリ

QDケーブル

型番	全長 [m]	ワイヤ	ケーブル端処理	バナークーブル ピン配列/カラーコード		SAE H1738-2** ピン配列/カラーコード		コネクタ (ソケット:外から見た図)
				ピン	色 機能	ピン	色* 機能	
QDS-315C QDS-325C QDS-350C QDS-3100C	5	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	1	緑/黄 Gnd/PE	1	緑 Gnd/PE	
	8			2	茶 DC+24V	2	赤/黒 DC+24V	
	15			3	青 DC0V	3	赤/白 DC0V	
	30							
QDS-515C QDS-525C QDS-550C	5	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	1	黒 テスト#1	1	白 テスト#1	
	8			2	青 DC0V	2	赤 DC0V	
	15			3	緑/黄 Gnd/PE	3	緑 Gnd/PE	
				4	茶 DC+24V	4	橙 DC+24V	
				5	白 テスト#2	5	黒 テスト#2	
QDS-815C QDS-825C QDS-850C	5	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	1	茶 DC+24V	1	橙 DC+24V	
	8			2	橙/黒 EDM#2	2	青 EDM#2	
	15			3	橙 EDM#1	3	白/黒 EDM#1	
				4	白 OSSD#2	4	黒 OSSD#2	
				5	黒 OSSD#1	5	白 OSSD#1	
				6	青 DC0V	6	赤 DC0V	
				7	緑/黄 Gnd/PE	7	緑 Gnd/PE	
				8	紫 リセット	8	赤/黒 リセット	

\* なるべく弊社コネクタに似た色と機能を維持するために、3ピンおよび5ピンコネクタの選択をお勧めします。

\*\* SAE H1738-2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。そ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。

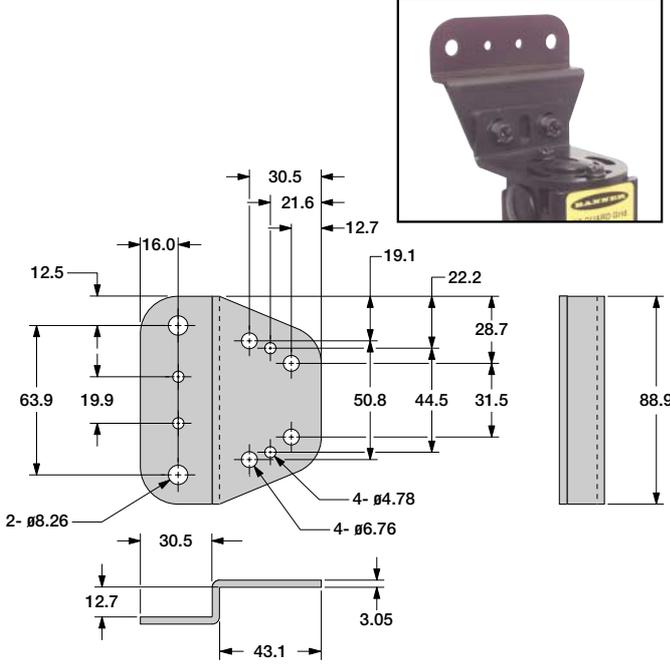
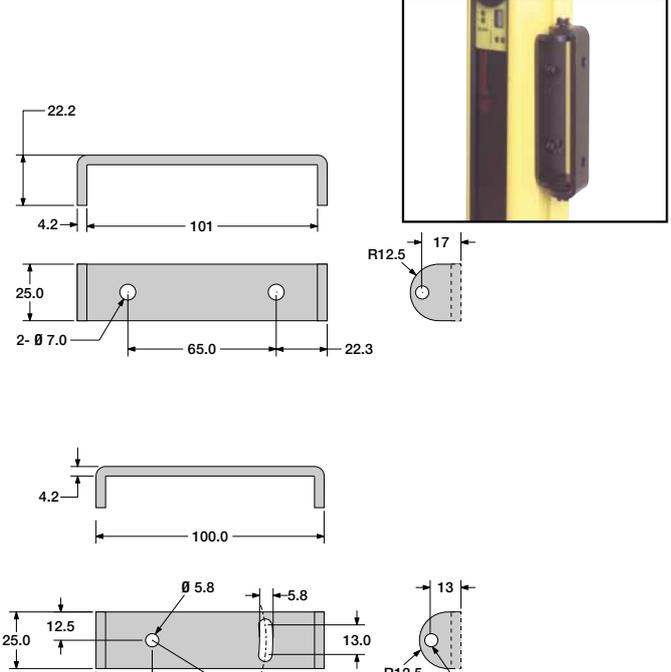
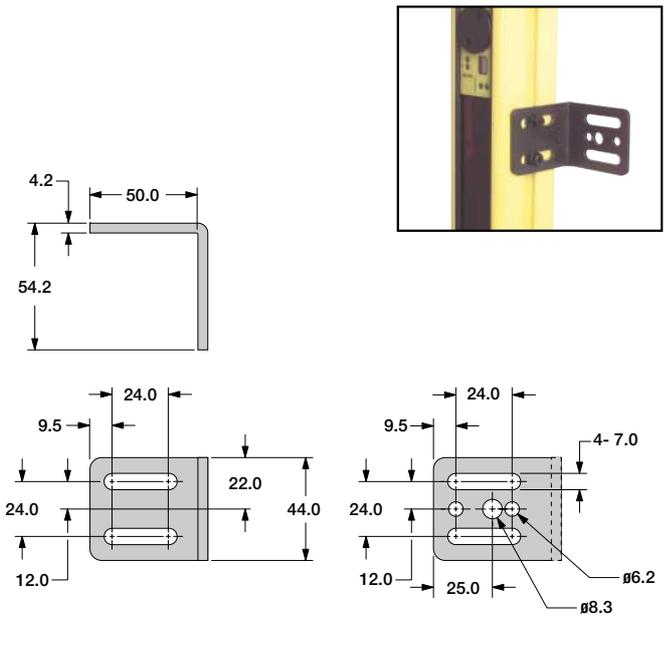
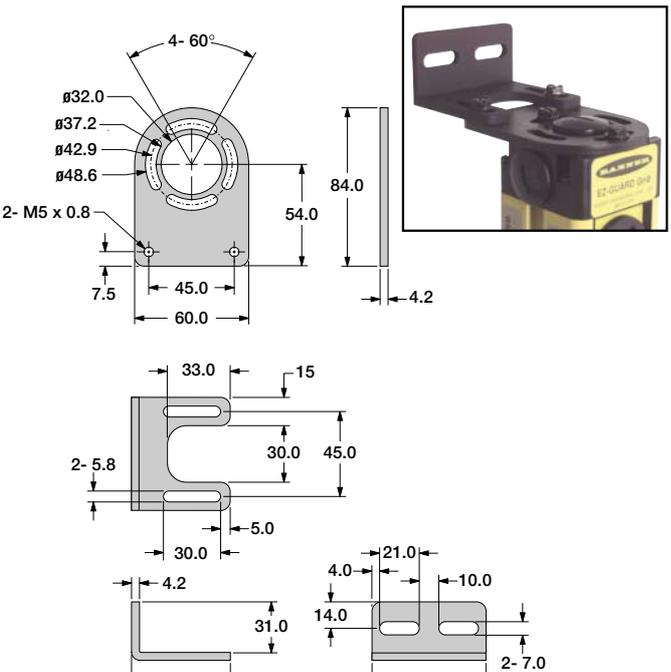
終端処理なしバルクケーブル (8m、15m、30m、75m)

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

交換用エンドキャップ - 配線用エンドキャップからQDコネクタタイプへの変更用エンドキャップ

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(テスト入力有効)
EZA-QDE-8	受光器用8ピン

アクセサリ・ブラケット外形

<p><b>EZA-MBK-2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MSAシリーズ・スタンド用アダプター・ブラケット・キット</li> <li>● 標準のEZA-MBK-1ブラケット(センサに付属)へ取り付け</li> <li>● キットには2個のアダプターが付属</li> </ul>	<p><b>EZA-MBK-3</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● サイド・スイベル・ブラケット・キット</li> <li>● キットには2個のアダプターが付属</li> </ul>
 <p>[単位 ; mm]</p>	 <p>[単位 ; mm]</p>		
<p><b>EZA-MBK-8</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● レトロフィット・ブラケット・キット (SICK/Leuzeグリッド・システム置き換え用)</li> <li>● キットには2個のブラケットが付属</li> </ul>	<p><b>EZA-MBK-9</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 調整可能なブラケット・キット</li> <li>● キットには2個のアダプターが付属</li> </ul>
 <p>[単位 ; mm]</p>	 <p>[単位 ; mm]</p>		

## 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。

**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。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**：システムのEDM入力に接続される、防護する機械のMPCEのノーマルクローズ接点。これらの接点は、制御要素に機械的に連結されていなければならない(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 (労働安全衛生局) ; OSHA CFR 1910.217**：職業安全衛生局(アメリカ連邦局)は、米国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 CFR 1910.217)。これらの規定はOSHAが採択すると法律になり、遵守しなければならない。

**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 CFR 1910.217に定義されている。EZ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。

**UL (米国保険業者安全試験所)**：適切な規格、電気法令や安全法令に従って製造業者の製品を検査する第三者機関。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**：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が証書を有するか、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、関係する危険機械部分の原動機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。

**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。

**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機能(回路)。弊社のEZスクリーン・システムには、自己診断機能を内蔵。

## グリッド

**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ランジスタの列から構成される、システムの受光コンポーネント。受光器は投光器とともに、人が危険区域に入ると身体または胴体を検出するための垂直なライトグリッドを形成する。

**出力信号スイッチングデバイス (OSSD)**：機械の制御システムに接続される電子感知式保護装置 (ESPE) のコンポーネントであり、通常動作時にESPEが起動すると、OFF状態に移行することで応答する。

**シングルストローク・プレス**：「全回転装置」を参照ください。

**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。

**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方式。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。

**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。

**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LEDの列から構成されるEZ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、受光器とともに人が危険区域に入ると身体または胴体を検出するための垂直な「ライトグリッド」を形成する。

**動作点**：加工物が配置され、加工物に対して機械の機能（せん断、成形、打ち抜き、組立、溶接など）が実行される防護する機械の区域。

**内部ロックアウト**：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**：検出されずに人が危険区域に入ることや留まることを防止するための遮蔽物、棒、またはその他の機械的障壁。

**防護高さ**：ライトグリッドの上端光軸の中心と下端光軸の中心との距離。

**補助防護装置**：検出されずに危険区域に作業員が入ることや留まることを防止するための補助の電子感知式防護装置またはハードガード。

**ミューティング**：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**：ラッチモードで動作しているシステムの光軸が物体によって遮られたときのOSSD出力の応答（出力がOFFに切り替わる）。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に切り替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。

**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。

**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、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、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る。システムをRUNモードに戻すには、エラーをすべて修正し、マニュアルリセットを実行する必要がある。

## 安全規格

## 米国適用規格

## ANSI B11.1

工作機械 — メカニカル・パワープレス  
— 構造・保守・使用方法における安全  
要求事項

## ANSI B11.2

油圧パワープレス — 構造・保守・使用  
方法における安全要求事項

## ANSI B11.3

パワープレス・ブレーキ — 構造・保  
守・使用方法における安全要求事項

## ANSI B11.4

シャー — 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.5

工作機械 — 製鉄機械 — 構造・保守・  
使用方法における安全要求事項

## ANSI B11.6

旋盤 — 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.7

冷間ヘッドと冷間成形機 — 構造・保  
守・使用方法における安全要求事項

## ANSI B11.8

穴あけ、フライス切削加工、および中ぐ  
り盤 — 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.9

研削盤 — 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.10

金切りのご盤 — 構造・保守・使用  
方法における安全要求事項

## ANSI B11.11

歯切り盤 — 構造・保守・使用  
方法における安全要求事項

## ANSI B11.12

ロールフォーミングとロール・ベン  
ディング機械 — 構造・保守・使用  
方法における安全要求事項

## ANSI B11.13

工作機械 — 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 — 構  
造・保守・使用方法における安全要  
求事項

## ANSI B11.14

コイルスリッティング機械／システム  
— 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.15

パイプ、チューブ、および形状曲げ加  
工機 — 構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## ANSI B11.16

金属粉体圧粉プレス — 構造・保守・使  
用方法における安全要求事項

## ANSI B11.17

横型押出プレス — 構造・保守・使用  
方法における安全要求事項

## 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 —  
構造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## 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  
造・保守・使用方法にお  
ける安全要求事項

## 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年版)

提供；

## ANSI B11 Documents

American National Standards Institute  
11 West 42nd Street  
New York, NY 10036  
Telephone: (212)642-4900

-or-

Safety Director

AMT — The Association for  
Manufacturing Technology  
7901 Westpark Drive  
McLean, VA 22102-4269  
Telephone: (703)893-2900

## ANSI/RIA Documents

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

## NFPA Documents

National Fire Protection Association  
1 Batterymarch Park  
P.O. Box 9101  
Quincy, MA 02269-9101  
Telephone: (800)344-3555

## 提供；

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

米国設計規格**UL 991**

ソリッドステート・デバイスを用いた安全関連制御装置のテスト

**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: (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: (800)854-7179  
Fax: (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)**

産業用マニピュレーティング・ロボット  
— セーフティ

**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 — 防護に関連したインターロック装置 — 設計原則と選択

**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 — 非常停止デバイス、機能的側面 — 設計原則

**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 — 設計原則

**IEC/EN 60947-1**

低電圧開閉装置 — 総則

**ISO 13852, EN 294**

機械の安全性 — 上肢が危険領域に到達することを防ぐための安全距離

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

低電圧開閉装置 — 電気機械式制御回路装置

**ISO 13853, EN 811**

機械の安全性 — 下肢が危険領域に到達することを防ぐための安全距離

**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。