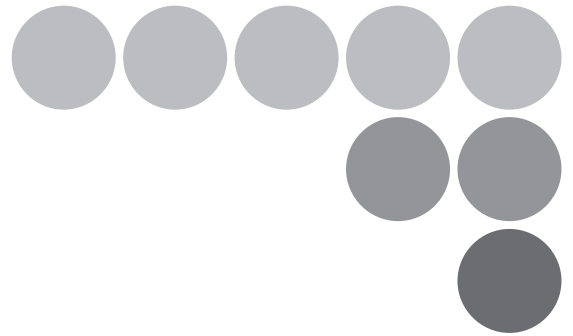




セーフティライトカーテン

F3SJ-A□□□□P□□-01TS Series

## ユーザーズ マニュアル



## はじめに

このたびはセーフティライトカーテン形F3SJシリーズ(以下F3SJと呼びます)をお買い上げいただき、ありがとうございます。

本書はF3SJの使用方法について説明しています。

ご使用に際して下記のことを守ってください。

- ・F3SJは設置される機械について十分に理解されている「責任者」がお取り扱いください。
- ・本書の中で「責任者」とは、機械の設計・設置・運用・保守・廃棄の各段階において、安全確保を行うための資格および権限と責任のある人物のことです。
- ・F3SJは、設置環境、機械の性能・機能に対応して正しく使用されることが前提となっています。関係者によるリスクアセスメントを実施した上での設置をお願いします。
- ・ご使用の前に本書をよく読んで十分にご理解の上、正しくご使用ください。
- ・本書はいつでも参照できるように、お手元に大切に保管してください。

## 法規・規格について

1. F3SJ-A単体では、労働安全衛生法第四十四条の二による「型式検定」には申請できず、システムでの申請が必要となります。したがって、F3SJ-Aを日本国内で同法第四十二条で定められた「プレス機械またはシャーの安全装置」としては使用する場合には、システムで検定を受けていただく必要があります。
2. F3SJ-Aは、EU（欧州連合）機械指令附属書V 第2項で指定される電気感知式保護装置（ESPE：Electro-Sensitive Protective Equipment）です。
3. EC適合宣言  
オムロンは、F3SJ-Aが以下のEC指令の要求に適合していることを宣言します。  
機械指令 2006/42/EC  
EMC指令 2014/30/EU
4. F3SJ-Aは、以下の規格に適合しています。
  - (1)欧州規格  
EN61496-1（タイプ4 ESPE）、EN 61496-2（タイプ4 AOPD）、EN61508-1～-3(SIL3)、  
EN ISO 13849-1:2015（カテゴリ4、PL e）
  - (2)国際規格  
IEC61496-1（タイプ4 ESPE）、IEC61496-2（タイプ4 AOPD）、IEC61508-1～-3(SIL3)、  
ISO 13849-1:2015（カテゴリ 4、PL e）
  - (3)JIS規格  
JIS B 9704-1（タイプ4 ESPE）、JIS B 9704-2（タイプ4 AOPD）
  - (4)北米規格  
UL61496-1（タイプ4ESPE）、UL61496-2（タイプ4AOPD）、UL508、UL1998、CAN/CSA C22.2 No.14、  
CAN/CSA C22.2 No.0.8
5. F3SJ-Aは、EU公認機関TÜV SÜD Product Service GmbHから以下の認証を取得しています。
  - ・機械指令に基づくEC型式試験 タイプ4ESPE（EN61496-1）、タイプ4AOPD（EN 61496-2）
  - ・TÜV SÜD Product Service型式認可 タイプ4 ESPE（EN61496-1）、タイプ4 AOPD（EN 61496-2）、  
SIL1,2,3（EN 61508-1～3）、EN ISO 13849-1:2015（カテゴリ 4、PL e）
6. F3SJ-A は、第三者評価機関 UL より米国およびカナダ安全規格に対するリスティング認証を取得しています。
  - ・タイプ4 ESPE（UL61496-1）、タイプ4 AOPD（UL61496-2）
7. F3SJ-Aは以下の規格を考慮した設計になっております。なお、最終システムを下記の規格、規制に適合させるためには、関連するすべての規格、法規、規制にしたがって設計、使用してください。不明な点は、ULなどの専門機関にご相談ください。
  - ・欧州規格 EN415-4、EN692、EN693
  - ・米国労働安全衛生規則 OSHA 29 CFR 1910.212
  - ・米国労働安全衛生規則 OSHA 29 CFR 1910.217
  - ・米国規格 ANSI B11.1～B11.19
  - ・米国規格 ANSI/RIA 15.06
  - ・カナダ規格協会 CSA Z142、Z432、Z434
  - ・SEMIスタンダード SEMI S2
  - ・厚生労働省「機械の包括的な安全基準に関する指針」平成13年6月1日基発第501号

オムロン商品ご購入のお客さまへ

## ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

### 1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- (1) 「当社商品」：「当社」のF Aシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- (2) 「カタログ等」：「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- (3) 「利用条件等」：「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- (4) 「お客様用途」：「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- (5) 「適合性等」：「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

### 2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- (1) 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- (2) 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- (3) 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- (4) 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

### 3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- (1) 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- (2) お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。  
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- (3) 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- (4) 「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- (5) 「当社」はDDoS攻撃（分散型DoS攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。  
お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元、④「当社商品」

またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- (6)「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。

従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。

(a)高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及ぶ用途）

(b)高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）

(c)厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）

(d)「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途

- (7)上記3.(6)(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないでください。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

## 4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- (1)保証期間：ご購入後1年間といたします。（ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。）

- (2)保証内容：故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。

(a)当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理（ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。）

(b)故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供

- (3)保証対象外：故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。

(a)「当社商品」本来の使い方以外のご利用

(b)「利用条件等」から外れたご利用

(c)本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用

(d)「当社」以外による改造、修理による場合

(e)「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合

(f)「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因

(g)上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

## 5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

## 6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

## 安全上のご注意

### ●安全に使用していただくための表示と意味について

この取扱説明書では、F3SJを安全にご使用いただくために、注意事項を次のような表示と記号で示しています。ここで示した注意事項は安全に関する重大な内容を記載していますので、必ず守ってください。表示と記号は次のとおりです。



**警告**

正しい取り扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり、万一の場合には重傷や死亡に至ったりする恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。

### ●図記号の意味

|  |                     |
|--|---------------------|
|  | 一般的な禁止を示します。        |
|  | 一般的な指示を示します。        |
|  | 感電の可能性についての注意を示します。 |

### ●警告表示

使用者について



**警告**

F3SJの設置や設定、及び機械制御システムへの組み込みは必ず適切な訓練を受けた有資格者が実施してください。資格のない作業者が実施すると正しく動作しなくなり、人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



取り付ける機械について



**警告**

電氣的制御による急停止が不可能な機械には適用できません。たとえば、フル回転クラッチを用いた機械プレスには使用しないでください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。



補助出力や外部表示灯出力を安全用途に使用しないでください。F3SJが故障しても人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



## 取り付けについて



警告

実際のパフォーマンスは、設置状態、ユーザの環境、アプリケーションにより異なります。F3SJを設置後、機械が動作しない状態でF3SJが意図したとおりに動作することを必ず確認してください。意図したとおりに設定されていない場合、人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



F3SJと危険部の間には、必ず安全距離を確保してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。



人体が検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できるように機械周辺に防護構造物を設置してください。機械の危険部で作業を行うとき、常に人体の一部が検出エリア内に残るように設置してください。機械の危険部とF3SJの検出エリアの間に人体が入り込んでしまう場合は、インターロックがかかるシステムとし、機械の再始動を防止してください。人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。



インターロックリセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。



F3SJは、危険エリアからの飛来物に対して人体を防護することはできません。別途覆いまたは囲いを設けてください。



ミュート機能およびオーバーライド機能は装置の安全機能を無効にします。前記の機能が働いているときの安全性については、別の手段にて確保してください。



ミュートセンサは通過させる物体と人体の区別ができるように配置してください。人体に反応してミュート機能がはたらいた場合、重傷を負うおそれがあります。



ミュート機能およびオーバーライド機能の状態を表示するミュートランプ(外部表示灯)はすべての操作位置から確認できる場所に配置してください。



ミュート入力には、独立した2つの入力機器を使用してください。



ミュート中に作業者が危険エリアへ侵入できないように、F3SJ・ミュートセンサ、および防護壁の配置をおこなってください。



オーバーライドを起動するスイッチには、バネ復帰式のキースイッチなどのホールド・トゥ・ラン装置を使用し、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。また、オーバーライドは必ず危険エリアに誰もいないことを確認してから起動してください。



F3SJの設置は光沢面からの影響を受けないように設置してください。検出不能状態となり、重傷を負う恐れがあります。



複数セットのF3SJを使用するときは、連結したり、しゃ光板を使用するなどして、相互干渉が発生しないように設置してください。



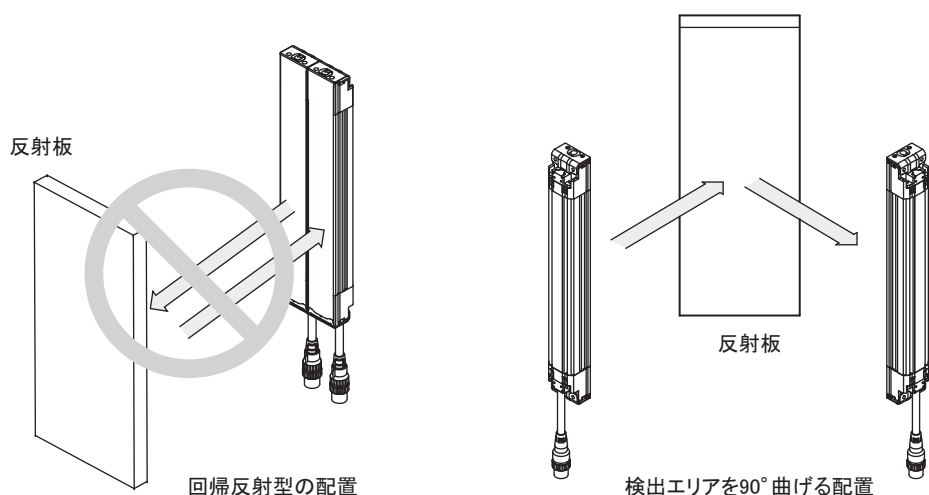
本体の取り付け、コードコネクタは確実に締めてください。



キャップを外しているときのF3SJ内部、またはコネクタ部に水・油・ほこりなどの異物が入らないようにしてください。



下図のようにミラーを使用して回帰反射型の配置では使用しないでください。検出不能状態になることがあります。ミラーで検出エリアを90° 曲げることは問題ありません。



全てのF3SJに対して「第5章 チェックリスト」に記載の点検を実施してください。直列連結で使用する場合は連結されている全てのF3SJに対して実施してください。



#### 配線について

#### ⚠ 警告

負荷は出力と0Vラインの間に接続してください（PNP出力）。誤って出力と+24Vラインの間に接続すると、動作モードが「しゃ光時ON」に反転して危険です。



出力線を+24Vラインに短絡させないでください。出力が常時ONとなり危険です。また、出力線の地絡によって出力がONとならないよう、電源の0V側を接地してください。



必要な安全カテゴリの要求事項を満たすように適切な数の制御出力を使用してシステムを構成してください。



F3SJの各ラインをDC24V+20%を超えるDC電源に接続しないでください。また、AC電源にも接続しないでください。感電の可能性があり危険です。



F3SJがIEC 61496-1およびUL 508を満たすために、DC電源ユニットは下記の項目すべてを満たすようにしてください。



- ・定格の電源電圧内（DC24V±20%）である
- ・複数の装置に接続する場合には、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせる。
- ・EMC指令適合（工業環境）
- ・一次回路、二次回路間が二重絶縁あるいは強化絶縁
- ・過電流保護特性が自動復帰（逆L垂下形）
- ・出力保持時間が20 ms以上
- ・UL508で定義されるクラス2回路または制限電圧電流回路の出力特性要求を満たす。詳細はp.86を参照してください。
- ・F3SJが使用される国、地域でのEMCと電気機器安全に関する法規・規格に従う電源である。  
（例：EUではEMC指令、低電圧指令に適合の電源であること）

すべての入出力線は、危険電圧から二重絶縁あるいは強化絶縁により絶縁されているようにしてください。感電の可能性があり危険です。



コード延長は規定以内の長さとしてください。安全機能が正常に働かない可能性があり危険です。



その他

#### 警告

F3SJをPSDIモード（センサによるサイクル運転の再始動）でご使用になるには、F3SJと機械の間に適切な制御回路を構成する必要があります。PSDIについての詳細は、OSHA1910.217、IEC61496-1、およびその他の関連する規格、規制を参照ください。



本体を分解、修理、改造しないでください。本来の安全機能が失われ危険です。



F3SJを引火性、爆発性ガスの雰囲気中で使用しないでください。爆発の恐れがあります。



F3SJの日常点検、6ヶ月ごとの点検を必ず実施してください。システムが正常に動作せず、重傷を負うおそれがあります。



## 安全上の要点

以下に示すような項目は安全を確保する上で必要なことですので必ず守ってください。

- ・本書をよく読んで、設置手順、動作確認手順、及びメンテナンス手順を十分にご理解の上、ご使用ください。
- ・負荷は、下記の項目すべてを満たすようにしてください。
  - 短絡させない
  - 定格以上の電流を流さない
- ・製品を落下させないでください。
- ・使用している国の該当する廃棄物処理規則に従って廃棄してください。

## 使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能・機器への悪影響を防ぐため、以下のことを守ってください。

### ■ 設置環境について

- ・次のような場所には設置しないでください。
  - 直射日光など、強い外乱光があたる場所
  - 湿度が高く、結露する恐れがある場所
  - 腐食性ガスがある場所
  - 仕様で定められる以上の振動や衝撃が本体に伝わる場所
  - 水がかかる場所
  - 接着剤を溶かすような油のかかる場所
- ・本製品はクラスA機器です。家庭用環境において、本製品は電波障害を起こすことがあります。この場合は、責任者が十分な対策を講じてください。
- ・F3SJの間近で携帯電話やトランシーバを使用しないでください。
- ・F3SJは高度2000mまで使用できます。

### ■ 配線・取り付けについて

- ・配線は、必ず電源OFFの状態で行ってください。故障診断機能により、F3SJが動作しなくなることがあります。
- ・出力線を+24Vラインに短絡させたままにしないでください。F3SJが故障する原因となります。
- ・通信線を専用コード（形F39-JD□□）以外で延長する場合は、同等以上の性能のコード（ツイストペア線）を使用してください。シールドは0Vラインへ接続してください。
-  コード仕様について（延長コード） p.11
- ・コードのコネクタを、他のコネクタに取替える場合、コネクタ内部の導体がIP54以上で保護される構造としてください。
- ・すべての端子の信号名を確認し、正しく配線してください。
- ・制御システムは、F3SJの電源投入後2秒以上(直列連結時2.2秒以上)経過してから作動させてください。
- ・高圧線や動力線と同一配線管で使用しないでください。
- ・市販のスイッチングレギュレータを使用する場合、FG（フレームグランド端子）を接地してください。
- ・投光器と受光器の上下の方向を合わせて設置してください。
- ・検出幅が600mm以上の場合、外形寸法図にしたがい、規定の数量、および位置にて中間取付金具をご使用ください。
- ・ご使用されない場合、定格/性能を満たすことができません。
- ・他の機器と電源を共有することによってノイズの影響や電圧降下などの影響を受ける可能性があります。他の機器と電源を共有せず、安全コンボ専用の電源とすることを推奨します。

### ■ 清掃について

シンナー、ベンジン、アセトン類は、樹脂部材やケース塗装を溶かしますので、使用しないでください。

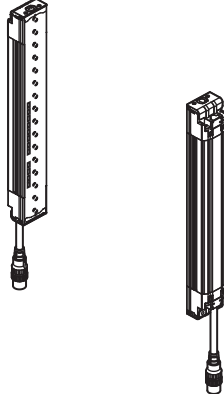
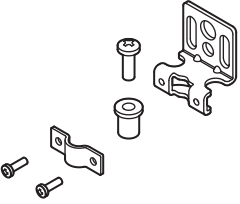
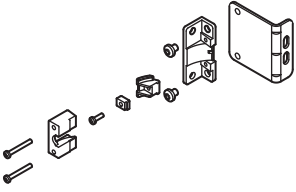
## ■ 検出体について

透明体、半透明体は検出できません。

## パッケージ内容の確認

ご使用前に、以下の商品が箱の中に揃っているか確認してください。

梱包には万全を期しておりますが、万一不足がありましたら、お近くの当社支店・営業所までご連絡ください。

| 製品                    | 数量                                                                                                                                                             |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 形F3SJ-A□□□□P□□-01TS本体 | 投光器×1、受光器×1<br>                                                              |
| 上下取付金具                | 4セット<br>                                                                    |
| 中間取付金具                | 検出幅が600mm以上のF3SJに付属しています。F3SJ全長により、必要数量分が<br>付属されています。(投光器・受光器最大各4セット)<br> |
| エラーモードラベル             | 1枚（和英併記）                                                                                                                                                       |
| 取扱説明書                 | 6                                                                                                                                                              |
| クイックインストールマニュアル（QIM）  | 3                                                                                                                                                              |

## このマニュアルの読み方(マークの意味)



CHECK!

操作する上で守っていただきことや使い方のアドバイスなど、その機能について特に大切なポイントがまとめられています。



関連内容を記載しているページ番号を示しています。



困ったときに参考になること、難しい用語の解説などを示しています。



## 目次

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 法規・規格について                     | i         |
| ご承諾事項                         | ii        |
| 安全上のご注意                       | iv        |
| 安全上の要点                        | viii      |
| 使用上の注意                        | viii      |
| パッケージ内容の確認                    | x         |
| このマニュアルの読み方 (マークの意味)          | xi        |
| <b>第1章 概要と仕様</b>              | <b>1</b>  |
| 基本構成と各部の名称                    | 2         |
| アプリケーション例                     | 5         |
| 危険エリアへの侵入を検知する                | 5         |
| ワーク搬送の邪魔にならないように設置する          | 6         |
| ワークが検出エリアを横切るシステムの場合 (ミュート機能) | 6         |
| 特長                            | 7         |
| 検出幅はカスタムオーダー可能                | 7         |
| 光量やエラー原因を LED で簡単確認           | 7         |
| 各種安全関連機能を装備                   | 7         |
| 相互干渉防止機能を強化                   | 7         |
| ミュート / オーバーライド機能を装備           | 7         |
| 内部表示灯の点灯パターン                  | 8         |
| ベーシックシステム時の内部表示灯              | 8         |
| ミュートシステム時の内部表示灯               | 9         |
| 受光レベル表示灯の点灯パターン               | 9         |
| 定格                            | 10        |
| 定格 / 性能表                      | 10        |
| 形式一覧 / 応答時間                   | 12        |
| 電源コード長さ                       | 13        |
| <b>第2章 システム構成と機能について</b>      | <b>15</b> |
| システム構成の選択方法                   | 16        |
| システムの選択                       | 16        |
| 機能一覧表                         | 16        |
| ベーシックシステム                     | 17        |
| 配線図                           | 17        |
| 外部テスト機能                       | 19        |
| セルフテスト機能                      | 20        |
| 補助出力 (ノンセーフティ出力)              | 21        |
| ロックアウトのリセット                   | 22        |

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 外部リレーモニタ機能                             | 22 |
| ミューティングシステム                            | 23 |
| ミューティングシステムに拡張するには                     | 24 |
| 標準ミューティングモード                           | 25 |
| 配線図                                    | 27 |
| ミューティングセンサの設置基準                        | 28 |
| 標準ミューティングモードの設置例 1 (ミューティングセンサを 2 台使用) | 29 |
| 標準ミューティングモードの設置例 2 (ミューティングセンサを 4 台使用) | 32 |
| オーバーライド機能 (ダイナミック入力)                   | 38 |
| 外部テスト機能                                | 40 |
| セルフテスト機能                               | 40 |
| 補助出力 (ノンセーフティ出力)                       | 40 |
| ロックアウトのリセット                            | 41 |
| 外部リレーモニタ機能                             | 41 |

### 第 3 章 配線 / 取り付け 43

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 設置条件                      | 44 |
| 検出エリアと侵入経路                | 44 |
| 安全距離                      | 45 |
| 光沢面からの距離                  | 49 |
| 相互干渉の防止方法                 | 50 |
| 直列連結                      | 53 |
| 接続方法                      | 55 |
| 外部表示灯の接続                  | 57 |
| 接続方法                      | 57 |
| 出力動作                      | 58 |
| 外形寸法図                     | 59 |
| 標準金具を取り付ける場合              | 59 |
| オプション金具を取り付ける場合           | 62 |
| 大型表示灯セット形 F39-A01P □ -PAC | 75 |
| スパッタ保護カバーを取り付ける場合         | 75 |
| プロテクトバーを取り付ける場合           | 76 |
| 耐環境対応ケースを取り付ける場合          | 78 |
| 取り付け                      | 80 |
| 上下取付金具                    | 80 |
| 中間取付金具                    | 80 |
| 取り付け手順                    | 81 |
| 調整方法                      | 84 |
| 配線                        | 85 |
| 配線時の注意                    | 85 |
| 電源ユニットについて                | 86 |

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 配線方法                           | 87         |
| <b>第 4 章 入出力回路とアプリケーション</b>    | <b>93</b>  |
| 入出力回路                          | 94         |
| 配線例                            | 95         |
| F3SJ 単体で使用する場合                 | 95         |
| ミューティングセンサを 2 個接続する場合          | 96         |
| ミューティングセンサを 4 個接続する場合          | 97         |
| コントローラ形 F3SP-B1P と接続する場合       | 98         |
| コントローラ形 F3SX-E-L2R2 と接続する場合    | 99         |
| コントローラ形 G9SA-301 と接続する場合       | 100        |
| コントローラ形 G9SA-300-SC と接続する場合    | 101        |
| コントローラ形 G9SB-301-D と接続する場合     | 102        |
| コントローラ形 G9SX-AD322-T15 と接続する場合 | 103        |
| 省配線コネクタを使用する場合                 | 104        |
| <b>第 5 章 チェックリスト</b>           | <b>105</b> |
| 使用前のチェックリスト                    | 106        |
| チェックリスト                        | 106        |
| メンテナンス時のチェックリスト                | 108        |
| チェックリスト                        | 108        |
| 機械が動作する状態で危険部の停止を確認            | 109        |
| 6 ヶ月ごとまたは機械のセッティング変更時の点検項目     | 109        |
| <b>第 6 章 付 録</b>               | <b>111</b> |
| トラブルシューティング                    | 112        |
| ロックアウト状態                       | 112        |
| ロックアウト状態以外でのトラブル               | 118        |
| アクセサリ（別売）                      | 119        |
| 用語集                            | 127        |
| 引用規格                           | 128        |
| 国際規格                           | 128        |
| 欧州規格                           | 128        |
| 米国労働安全衛生規則                     | 128        |
| 米国規格                           | 128        |
| カナダ規格                          | 129        |
| SEMI スタANDARD                  | 129        |
| JIS 規格                         | 129        |
| マニュアル改訂履歴                      | 130        |

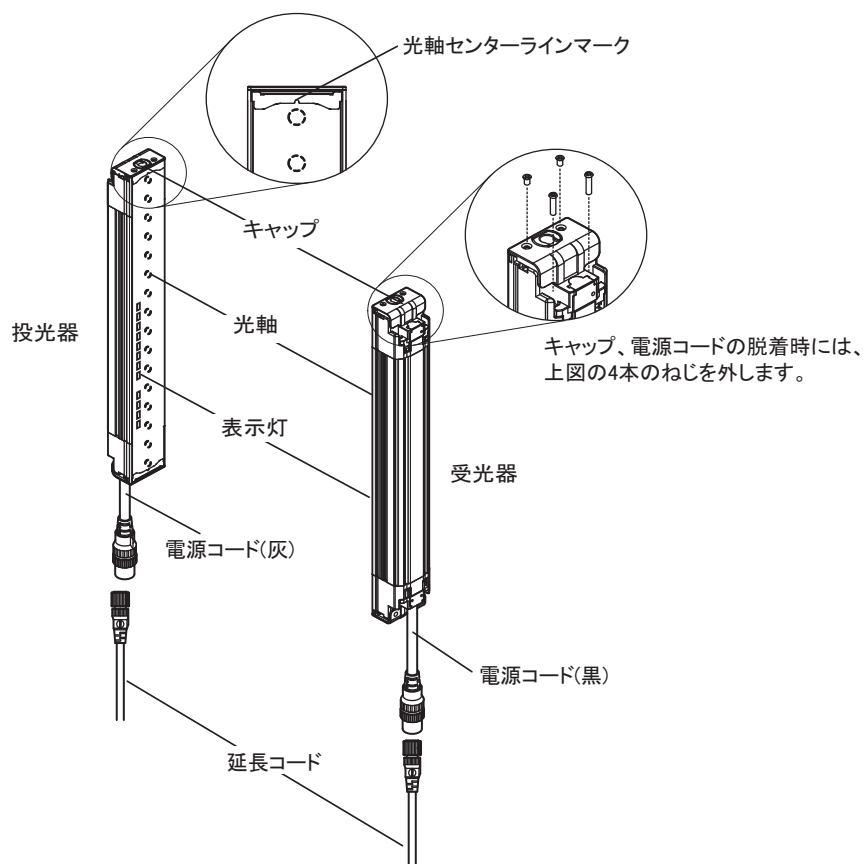


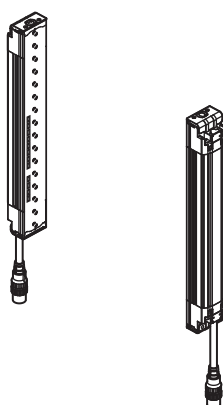
# 第1章 概要と仕様

|              |    |
|--------------|----|
| 基本構成と各部の名称   | 2  |
| アプリケーション例    | 5  |
| 特長           | 7  |
| 内部表示灯の点灯パターン | 8  |
| 定格           | 10 |
| 定格/性能表       | 10 |
| 形式一覧/応答時間    | 12 |
| 電源コード長さ      | 13 |

## 基本構成と各部の名称

F3SJのシステム構成と名称について説明します。

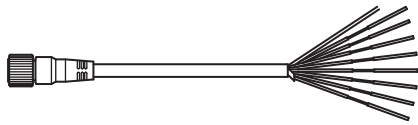
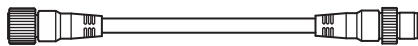
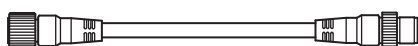
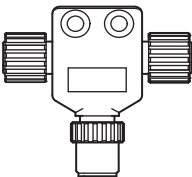
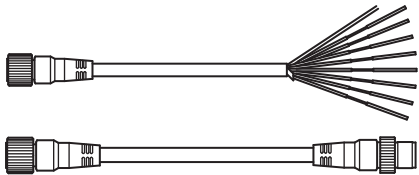


| 部品                                                                                             | 形式                  | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 投光器、受光器<br> | 形F3SJ-A□□□□P□□-01TS | 必要な検出幅、最小検出物体に応じて選定します。<br>(キャップと電源コードが付属されています。)<br>形式の意味は以下のとおりです。<br>形F3SJ-A□□□□P□□-□-01TS<br><div style="text-align: center;">             □   □   □   □   □   □   □   □<br/>             1   2   3   4           </div> 1:検出幅(mm)<br>2:出力タイプ(P=PNP出力タイプ)<br>3:最小検出物体直径(mm)<br>4:Lは投光器、Dは受光器、ブランクは投光器と受光器のセット |

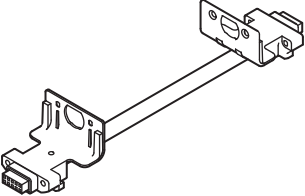
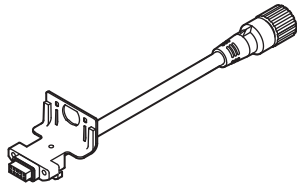
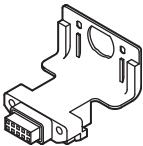
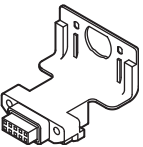
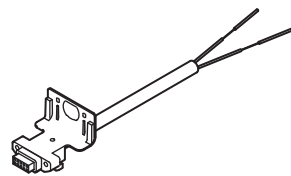


CHECK!

投光器と受光器の見分け方はF3SJの正面に貼っているラベルに「EMITTER」と印字している方が投光器、「RECEIVER」と印字している方が受光器となります。  
 また、これらの文字を印字している側が電源コネクタ側となります。

|                                                                                                                      | 部品                                                                                             | 形式            | 説明                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 延長コード                                                                                                                | 片側コネクタコード<br> | 形F39-JD□A     | 端子付きコントローラ（形F3SX、形G9SA、形G9SB、形G9SXなど）や安全制御システム（デバイスネットセーフティなど）に接続する場合に使用する延長コードです。<br> p.119 |
|                                                                                                                      | 両側コネクタコード<br> | 形F39-JD□B     | 形F3SP-B1Pに接続する場合やコードの長さが足りない場合に使用する延長コードです。長さは選定可能です。<br> p.119                              |
|                                                                                                                      | 両側コネクタコード<br> | 形F39-JC□C     | 形G9SA-300-SCに接続する場合に使用するコードです。長さは選定可能です。                                                                                                                                       |
| 省配線コネクタ<br>                         |                                                                                                | 形F39-CN5      | 省配線システムで使用するコネクタです。下記の省配線用ケーブルと組み合わせてご使用ください。                                                                                                                                  |
| 省配線用ケーブル<br>(投光器用、受光器用、2本1セット)<br> |                                                                                                | 形F39-JD□□□□BA | 省配線システムで使用するケーブルです。投光器用両側コネクタコードと受光器用片側コネクタコードの組み合わせです。<br> p.120                          |

## 必要に応じて選定する部品

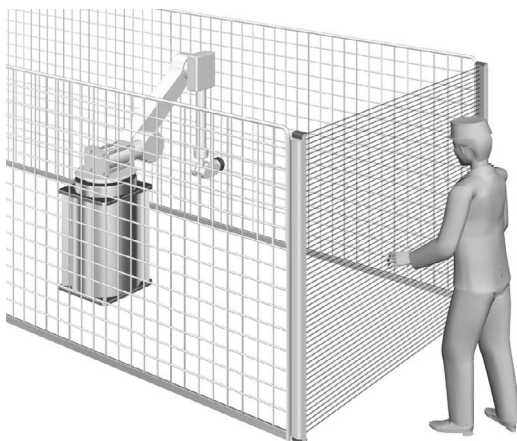
| 部品                                                                                                   | 形式                          | 説明                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| オプション取付金具                                                                                            | －                           | 特殊なアプリケーションで使用するための別売り取付金具です。<br> p.62                                          |
| 密着用直列連結コード<br>      | 形F39-JJR06L<br>形F39-JJR15L  | 複数セット直列連結して使用する場合に必要です。最短長さで直列連結したい場合に使用します。<br> 接続方法 p.55                      |
| 延長用直列連結コード<br>      | 形F39-JJR3W                  | 複数セット直列連結して使用する場合に必要です。形F39-JJR3Wは両側コネクタコード(形F39-JD□B)による延長が可能です。<br> 接続方法 p.56 |
| ミュート用キーキャップ<br>    | 形F39-CN6                    | ミュート機能を使用する場合に必要です。(筐体色：オレンジ)<br> ミュートシステム p.23                                 |
| テスト入力論理切替キャップ<br> | 形F39-CN7                    | 投光器に装着することによりテスト入力の論理を反転させることができます。(筐体色：灰)<br>形F3SJ-A□□□□P□□-01TS、F3SJ-A□□□□N□□-01Tのみ機能します。                                                                      |
| 表示灯コード<br>        | 形F39-JJ3N<br>形F39-A01P□-PAC | F3SJに外部表示灯を接続したい場合に必要です。<br> 外部表示灯の接続 p.57                                    |

## アプリケーション例

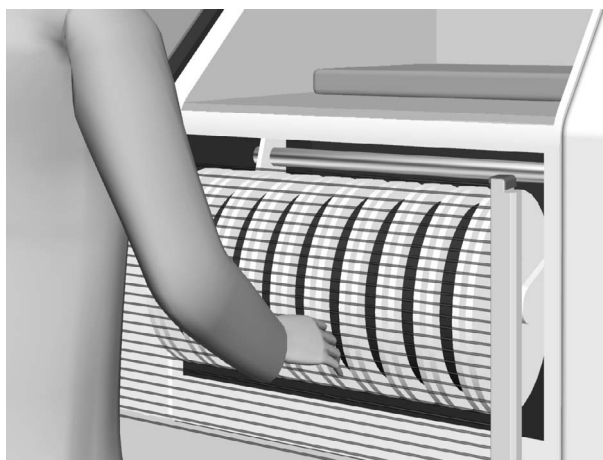
### ■ 危険エリアへの侵入を検知する

メンテナンスなどのために頻繁なアクセスが必要で、安全柵が設置しにくい場所に設置します。

#### ■ 人体の侵入を検知する

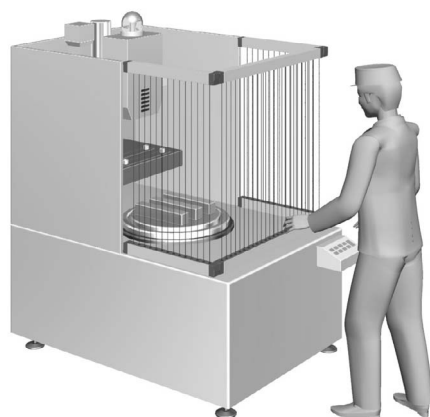


#### ■ 腕の侵入を検知する



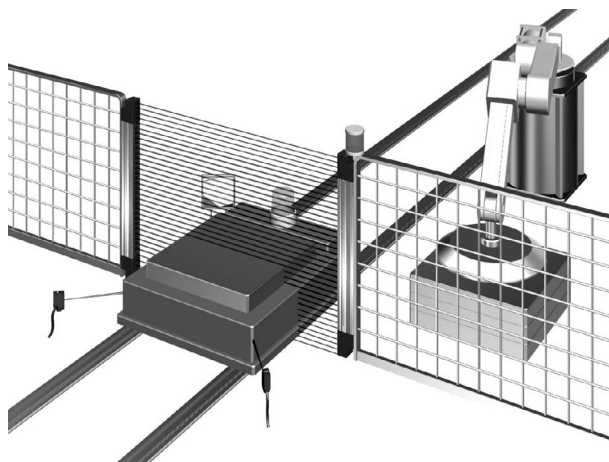
## ■ ワーク搬送の邪魔にならないように設置する

前面だけでなく両側面にも設置すれば、防護壁を設置する場合よりも効率よく加工品などを出し入れできます。直列連結コードを使用してコの字型に連結すれば1連のセーフティライトカーテンとして使用でき(最大3セット)、配線も1セット分ですみます。



## ■ ワークが検出エリアを横切るシステムの場合（ミュートイング機能）

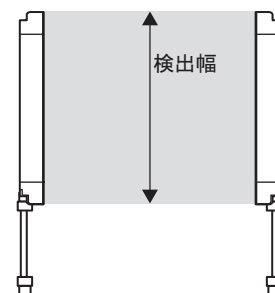
ワークの侵入をセンサなどで検知し、ワークが横切る間だけ全検出エリアを一時的に無効化できます。これをミュートイング機能と呼びます。



## 特長

### ■ 検出幅はカスタムオーダー可能

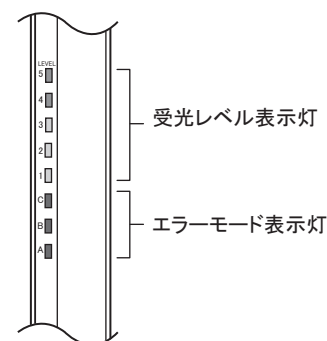
| シリーズ                | 検出幅                  | 最小検出物体 |
|---------------------|----------------------|--------|
| 形F3SJ-A□□□□P20-01TS | 245mm～2495mm(15mmごと) | φ 20mm |
| 形F3SJ-A□□□□P25-01TS | 260mm～2500mm(20mmごと) | φ 25mm |



### ■ 光量やエラー原因をLEDで簡単確認

5個のLEDで受光量を表示するので、光軸あわせが簡単です。  
エラー発生時は、3個のバーLEDの表示状態でエラー内容を示します。

 内部表示灯の点灯パターン p.8



### ■ 各種安全関連機能を装備

- ・外部テスト（投光停止機能）
- ・外部リレーモニタ機能

### ■ 相互干渉防止機能を強化

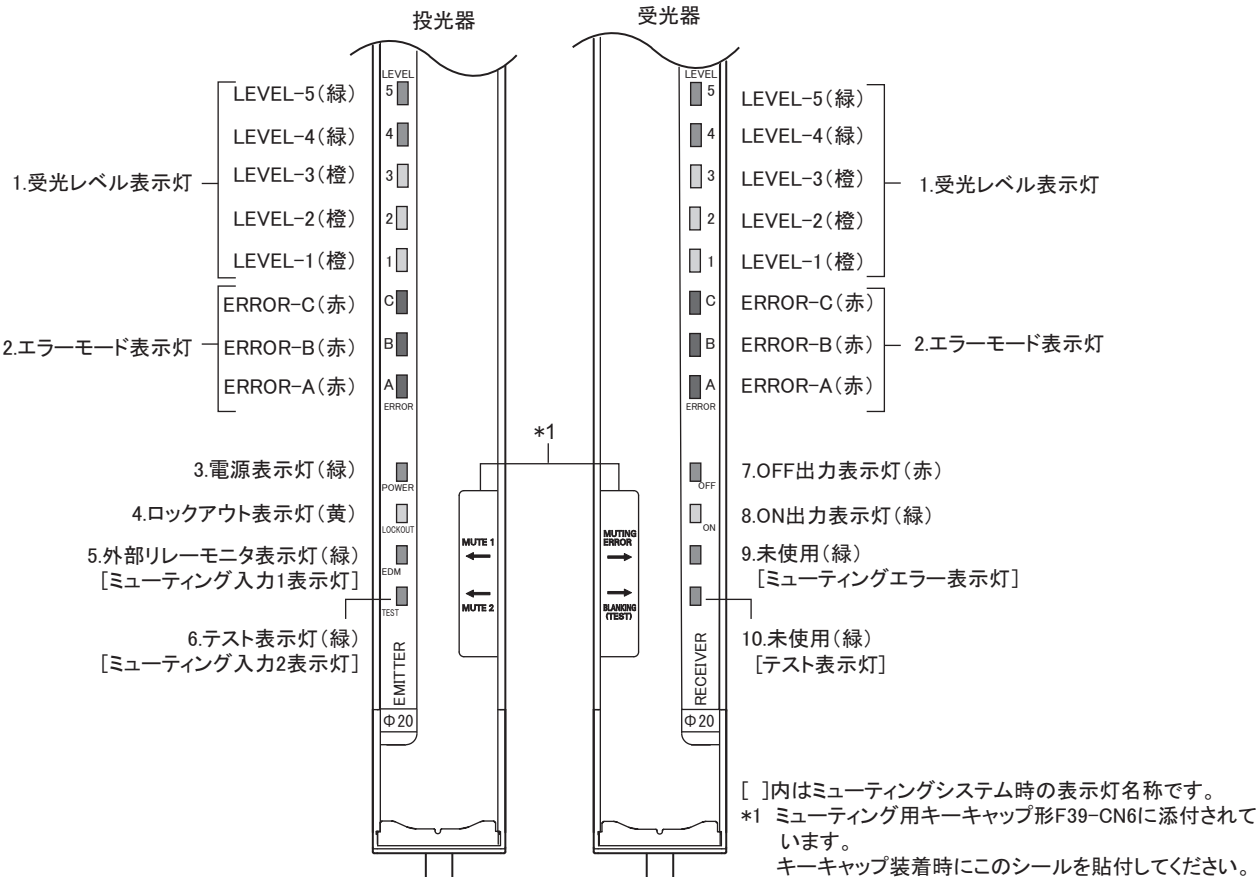
直列連結機能を使用すれば、最大3セット、240光軸までの相互干渉を完全に防止します。  
単体使用においても新設計の干渉光回避アルゴリズムにより最大3セットまで相互干渉を防止します。

### ■ ミューティング/オーバーライド機能を装備

コントローラを使わずにF3SJ単体でのミューティング機能、オーバーライド機能が使用可能です。

 ミューティング機能、オーバーライド機能とは p.127

# 内部表示灯の点灯パターン



## ■ ベーシックシステム時の内部表示灯

ご購入状態のF3SJの内部表示灯の点灯状態を以下に示します。

| No | 内部表示灯       |           | 点灯/<br>点滅 | 説明                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 受光レベル表示灯    | LEVEL-1～5 | 点灯        | 1～5の点灯状態で、F3SJの受光状態を示します。                                                                                                                                                           |
| 2  | エラーモード表示灯   | ERROR-A～C | 点灯/<br>点滅 | F3SJがロックアウトした場合に点灯/点滅し、A～Cの状態によりエラー原因を示します。F3SJが直列連結されている場合はそれぞれのエラー内容に応じて点灯/点滅します。付属のエラーモードラベルをF3SJの近くに貼付けて使用すると、エラー発生時に原因を調べやすくなります。エラーモードの詳細については「6章 トラブルシューティング p.112」を参照して下さい。 |
| 3  | 電源表示灯       | POWER     | 点灯        | 電源が投入されているときに点灯します。                                                                                                                                                                 |
| 4  | ロックアウト表示灯   | LOCKOUT   | 点滅        | ロックアウト時に点滅します。                                                                                                                                                                      |
| 5  | 外部リレーモニタ表示灯 | EDM       | 点灯        | 外部リレーモニタ入力に入力があると点灯します。                                                                                                                                                             |
| 6  | テスト表示灯      | TEST      | 点滅        | 外部テスト中に点滅します。                                                                                                                                                                       |
| 7  | OFF出力表示灯    | OFF       | 点灯        | 制御出力がOFFのときに点灯します。                                                                                                                                                                  |
|    |             |           | 点滅        | ロックアウト時に点滅します。                                                                                                                                                                      |
| 8  | ON出力表示灯     | ON        | 点灯        | 制御出力がONのときに点灯します。                                                                                                                                                                   |
| 9  | —           | —         | —         | —                                                                                                                                                                                   |
| 10 | —           | —         | —         | —                                                                                                                                                                                   |

# ■ ミューティングシステム時の内部表示灯

ミューティング用キーキャップを装着した状態での内部表示灯の点灯状態を以下に示します。

| No. | 内部表示灯         |                 | 点灯/<br>点滅 | 説明                                                                                                                                                                                  |
|-----|---------------|-----------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 受光レベル表示灯      | LEVEL-1～5       | 点灯        | 1～5の点灯状態で、F3SJの受光状態を示します。                                                                                                                                                           |
| 2   | エラーモード表示灯     | ERROR-A～C       | 点灯/<br>点滅 | F3SJがロックアウトした場合に点灯/点滅し、A～Cの状態によりエラー原因を示します。F3SJが直列連結されている場合はそれぞれのエラー内容に応じて点灯/点滅します。付属のエラーモードラベルをF3SJの近くに貼付けて使用すると、エラー発生時に原因を調べやすくなります。エラーモードの詳細については「6章 トラブルシューティング p.112」を参照して下さい。 |
| 3   | 電源表示灯         | POWER           | 点灯        | 電源が投入されているときに点灯します。                                                                                                                                                                 |
| 4   | ロックアウト表示灯     | LOCKOUT         | 点滅        | ロックアウト時に点滅します。                                                                                                                                                                      |
| 5   | ミューティング入力1表示灯 | MUTE1           | 点灯        | ミューティング入力1に入力があると点灯します。                                                                                                                                                             |
|     |               |                 | 点滅        | ミューティング/オーバーライド中に点滅します。                                                                                                                                                             |
| 6   | ミューティング入力2表示灯 | MUTE2           | 点灯        | ミューティング入力2に入力があると点灯します。                                                                                                                                                             |
|     |               |                 | 点滅        | ミューティング/オーバーライド中に点滅します。                                                                                                                                                             |
| 7   | OFF出力表示灯      | OFF             | 点灯        | 制御出力がOFFのときに点灯します。                                                                                                                                                                  |
|     |               |                 | 点滅        | ロックアウト時に点滅します。                                                                                                                                                                      |
| 8   | ON出力表示灯       | ON              | 点灯        | 制御出力がONのときに点灯します。                                                                                                                                                                   |
| 9   | ミューティングエラー表示灯 | MUTING<br>ERROR | 点灯        | ミューティングエラー中に点灯します。                                                                                                                                                                  |
| 10  | テスト表示灯        | TEST            | 点滅        | 外部テスト中に点滅します。                                                                                                                                                                       |

機能名などの用語の説明については用語集を参照してください。

 用語集 p.127

# ■ 受光レベル表示灯の点灯パターン

 点灯       消灯

|          |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 受光レベル表示灯 |  |  |  |  |  |  |
|          |  |  |  |  |  |  |
|          |  |  |  |  |  |  |
|          |  |  |  |  |  |  |
|          |  |  |  |  |  |  |
| 制御出力     | ON                                                                                  | ON                                                                                  | ON                                                                                  | OFF                                                                                 | OFF                                                                                   | OFF                                                                                   |
| 受光レベル    | 170%以上                                                                              | 170%未満<br>ゝ<br>130%                                                                 | 130%未満<br>ゝ<br>100%                                                                 | 100%未満<br>ゝ<br>75%                                                                  | 75%未満<br>ゝ<br>50%                                                                     | 50%未満                                                                                 |

 受光レベル100%以上で動作しますが、安定して使用するには5個点灯した状態で使用してください。

CHECK!

# 定格

## ■ 定格/性能表

形式中の□□□□には、検出幅(mm)が4桁の数字で入ります。

|                        |     | 形F3SJ-A□□□□P20-01TS                                                                                                                                                                                                  | 形F3SJ-A□□□□P25-01TS |
|------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 最小検出物体                 |     | 不透明体                                                                                                                                                                                                                 | 不透明体                |
|                        |     | 直径20mm                                                                                                                                                                                                               | 直径25mm              |
| 光軸ピッチ                  |     | 15mm                                                                                                                                                                                                                 | 20mm                |
| 光軸数                    |     | 16～166                                                                                                                                                                                                               | 13～125              |
| 検出幅                    |     | 245～2495mm                                                                                                                                                                                                           | 260～2500mm          |
| レンズ径                   |     | φ 5mm                                                                                                                                                                                                                |                     |
| 検出距離                   |     | 0.2 ～ 9m（検出幅1649mm以下）、0.2～7m（検出幅1655mm以上）                                                                                                                                                                            |                     |
| 応答時間                   |     | ON→OFF：10ms～22.5ms以下、OFF→ON：40ms～90ms以下（安定入光時）<br>詳細は、p.12を参照                                                                                                                                                        |                     |
| 電源投入後立上がり時間            |     | 2s以下(直列連結時2.2s以下)                                                                                                                                                                                                    |                     |
| 電源電圧(Vs)               |     | DC24 V±20%（リップルp-p10%以下）                                                                                                                                                                                             |                     |
| 消費電流(無負荷時)             | 投光器 | ～50光軸まで：76 mA以下、51～100光軸：106 mA以下、101～150光軸：130 mA以下、<br>151～200光軸：153 mA以下                                                                                                                                          |                     |
|                        | 受光器 | ～50光軸まで：68 mA以下、51～100光軸：90 mA以下、101～150光軸：111 mA以下、<br>151～200光軸：128 mA以下                                                                                                                                           |                     |
| 光源（発光波長）               |     | 赤外LED（波長870nm）                                                                                                                                                                                                       |                     |
| 有効開口角（EAA）             |     | IEC61496-2に基づく。投光器、受光器とも検出距離3m以上の時±2.5° 以内                                                                                                                                                                           |                     |
| 制御出力(OSSD)             |     | PNPトランジスタ出力× 2、負荷電流300 mA以下、残留電圧2 V以下（コード延長による影響を除く。インダクタンス負荷を含む。）、許容量負荷2.2μF、漏れ電流1mA以下（安全回路を採用しているため、従来使用されている論理（ON/OFF）と異なる場合あり）                                                                                   |                     |
| 補助出力1(ノンセーフティ出力)       |     | PNPトランジスタ出力× 1、負荷電流300mA以下、残留電圧2V以下（コード延長による影響を除く）、漏れ電流1mA以下                                                                                                                                                         |                     |
| 外部表示灯出力<br>(ノンセーフティ出力) |     | 接続可能な外部表示灯<br>・白熱ランプ：DC24V、3～7W<br>・LEDランプ：負荷電流10～300mA<br>漏れ電流1mA以下<br>(外部表示灯出力を使用するには、汎用表示灯コード形F39-JJ3N、または形F39-A01P<br>□-PACが必要)                                                                                  |                     |
| 出力動作モード                |     | 制御出力：入光時ON<br>補助出力1：制御出力の反転出力<br>外部表示灯出力1：ベシックスシステム時 制御出力の反転出力、ミューティングシステム時 ミューティング/オーバーライド時 ON<br>外部表示灯出力2：ベシックスシステム時 ロックアウト時ON、ミューティングシステム時 ミューティング/オーバーライド時 ON                                                    |                     |
| 入力電圧                   |     | テスト入力<br>ON電圧：0～1.5V、またはオープン<br>OFF電圧：9V～Vs*（短絡電流 約2.0mA）<br>リセット入力、ミューティング入力<br>ON電圧：9V～Vs*（短絡電流 約2.0mA）<br>OFF電圧：0～1.5V、またはオープン<br>外部リレーモニタ入力<br>ON電圧：9V～Vs*（短絡電流 約3.5mA）<br>OFF電圧：オープン<br>*ここでのVsとは使用環境での電源電圧値です。 |                     |

|                                     |     | 形F3SJ-A□□□□P20-01TS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 形F3SJ-A□□□□P25-01TS |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 内部表示灯                               | 投光器 | 受光レベル表示灯(緑色LED×2、橙色LED×3)：受光量に応じて点灯<br>エラーモード表示灯(赤色LED×3)：異常内容を点滅表示<br>電源表示灯(緑色LED×1)：通電時点灯<br>ロックアウト表示灯(黄色LED×1)：ロックアウト時に点滅<br>外部リレーモニタ表示灯( ミューティング入力1表示灯)、テスト表示灯(ミューティング入力2表示灯) (緑色LED×2)：機能に応じて点灯・点滅                                                                                                                                                                 |                     |
|                                     | 受光器 | 受光レベル表示灯(緑色LED×2、橙色LED×3)：受光量に応じて点灯<br>エラーモード表示灯(赤色LED×3)：異常内容を点滅表示<br>OFF出力表示灯(赤色LED×1)：制御出力OFF時に点灯、ロックアウト時に点滅<br>ON出力表示灯(緑色LED×1)：制御出力ON時に点灯<br>ミューティングエラー表示灯、テスト表示灯 (緑色LED×2)：機能に応じて点灯・点滅                                                                                                                                                                            |                     |
| 相互干渉防止機能                            |     | 干渉光回避アルゴリズム                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| 直列連結                                |     | 直列連結による時分割投光方式<br>・連結数：3セットまで<br>・総光軸数：240光軸まで<br>・連結されたセンサ間のコード長：最大15m（連結コード（形F39-JJR3Wまたは形F39-JJR□L）と本体のコードは含まない）<br>以下の場合、ロックアウト状態となる<br>・連結数、総光軸数が上記値を超えている場合<br>・-01TSタイプ以外と混在して直列連結されている場合                                                                                                                                                                        |                     |
| テスト機能                               |     | ・セルフテスト（電源投入時および通電時）<br>・外部テスト（テスト入力による投光停止機能）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 安全関連機能                              |     | ・外部リレーモニタ<br>・ミューティング（オーバーライド機能内蔵。ミューティング用キーキャップ形F39-CN6が必要）                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |
| 接続方式                                |     | コネクタ式（M12、8ピン）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 保護回路                                |     | 出力負荷短絡保護、電源逆接続保護                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| 周囲温度                                |     | 動作時：-10～55℃（ただし氷結しないこと）、保存時：-30～70℃                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| 周囲湿度                                |     | 動作時：35～85%RH（ただし結露しないこと）、保存時：35～95%RH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| 使用周囲照度                              |     | 白熱ランプ：受光面照度3,000 lx以下、太陽光：受光面照度10,000 lx以下                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 絶縁抵抗                                |     | 20MΩ以上（DC500 Vメガにて）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
| 耐電圧                                 |     | AC1,000V、50/60Hz、1min                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| 保護構造                                |     | IP65（IEC60529）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 耐振動                                 |     | Class 3M4(IEC TR 60721-4-3)<br>誤動作：5～150Hz、複振幅7mm、加速度1G、X、Y、Z各方向10掃引(共振周波数での遅延なし)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
| 耐衝撃                                 |     | Class 3M4(IEC TR 60721-4-3)<br>誤動作：加速度15G、パルス時間6ms、X、Y、Z各方向100回(合計600回)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| 電源コード、直列連結コード<br>(形F39-JJR□L、JJR3W) |     | φ6mm 8芯 (0.15mm <sup>2</sup> ×8) 編組シールド付き 許容曲げ半径R5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
| 延長コード (形F39-JD□A、JD□B、JC□C)         |     | φ6.6mm 8芯 (0.3mm <sup>2</sup> ×4対、導体抵抗0.058Ω/m) 編組シールド付き 許容曲げ半径R36mm<br>(コードを延長する場合、同等以上の性能のコード(ツイストペア線)を使用し、高圧線や動力線と同一配管で使用しないでください。)  延長可能な長さについて(電源コード長さ) p.13<br> ツイストペア線について(片側コネクタコード) p.87 |                     |
| 材質                                  |     | ケース(両端の金属部も含む)：アルミ、亜鉛ダイキャスト<br>キャップ：ABS樹脂、光学カバー：PMMA樹脂(アクリル)、コード：耐油性PVC                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |

|                          | 形F3SJ-A□□□□P20-01TS                                                                                                                                                                                                                                                  | 形F3SJ-A□□□□P25-01TS |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 質量 (梱包状態)                | ・形F3SJ-A□□□□P20-01TS/F3SJ-A□□□□P25-01TS<br>質量 (g) = (検出幅) × 1.5 + α<br>αは以下の値となります。<br>検出幅245～596mmのとき 1100<br>検出幅600～1130mmのとき 1500<br>検出幅1136～1658mmのとき 2000<br>検出幅1660～2180mmのとき 2400<br>検出幅2195～2500mmのとき 2600                                                   |                     |
| 付属品                      | 取扱説明書、上下取付金具、中間取付金具(※)、エラーモードラベル、クイックイン<br>ストールマニュアル (QIM)<br>※中間取付金具の数は、検出幅によって変わります。<br>・検出幅600～1130mmのとき：投・受光器に各1セット付属<br>・検出幅1136～1658mmのとき：投・受光器に各2セット付属<br>・検出幅1660～2180mmのとき：投・受光器に各3セット付属<br>・検出幅2195～2500mmのとき：投・受光器に各4セット付属                                |                     |
| 適合規格                     | IEC61496-1、EN61496-1、UL61496-1 タイプ4ESPE (Electro-Sensitive Protective Equipment)<br>IEC61496-2、EN61496-2、UL61496-2 タイプ4AOPD (Active Opto-electronic Protective Devices)<br>IEC61508、EN61508 SIL3、EN ISO 13849-1:2015 (カテゴリ 4、PL e)、ISO 13849-1:2015 (カテ<br>ゴリ4、PL e) |                     |
| 機能安全特性データ(EN 61508:2010) | http://www.fa.omron.co.jp/safety_6/ を参照してください。                                                                                                                                                                                                                       |                     |

## 形式一覧/応答時間

| 形F3SJ-A□□□□P20-01TS | 形F3SJ-A□□□□P25-01TS | 光軸数   | 応答時間(ON→OFF) | 応答時間(OFF→ON) |
|---------------------|---------------------|-------|--------------|--------------|
| —                   | 形F3SJ-A0480P25-01TS | 24光軸  | 11ms         | 44ms         |
| 形F3SJ-A0470P20-01TS | 形F3SJ-A0620P25-01TS | 31光軸  | 12ms         | 48ms         |
| —                   | 形F3SJ-A0700P25-01TS | 35光軸  | 12ms         | 48ms         |
| —                   | 形F3SJ-A0780P25-01TS | 39光軸  | 12ms         | 48ms         |
| —                   | 形F3SJ-A0960P25-01TS | 48光軸  | 13ms         | 52ms         |
| 形F3SJ-A0950P20-01TS | 形F3SJ-A1260P25-01TS | 63光軸  | 14ms         | 56ms         |
| —                   | 形F3SJ-A1520P25-01TS | 76光軸  | 15ms         | 60ms         |
| —                   | 形F3SJ-A1580P25-01TS | 79光軸  | 15ms         | 60ms         |
| 形F3SJ-A1250P20-01TS | —                   | 83光軸  | 17.5ms       | 70ms         |
| 形F3SJ-A1505P20-01TS | —                   | 100光軸 | 17.5ms       | 70ms         |

直列連結の場合は、次のように計算します。

2セットの直列の場合

- ・ 応答時間 (ON→OFF) : プライマリセンサの応答時間 + セカンダリセンサ1の応答時間 - 1 (ms)
- ・ 応答時間 (OFF→ON) : 応答時間 (ON→OFF) × 4 (ms)

3セットの直列の場合

- ・ 応答時間 (ON→OFF) : プライマリセンサの応答時間 + セカンダリセンサ1の応答時間 + セカンダリセンサ2の応答時間 - 5 (ms)
- ・ 応答時間 (OFF→ON) : 応答時間 (ON→OFF) × 5(ms)、あるいは200msのいずれか小さい値



直列連結時の各F3SJの呼び方 p.53

## ■ 電源コード長さ

電源コードの延長は、下記の表以下としてください。

F3SJと外部電源が直接接続されている、または形G9SA-300-SCに接続する場合

| 条件                      | 単独   | 2連結 | 3連結 |
|-------------------------|------|-----|-----|
| 白熱表示灯を補助出力、外部表示灯出力に使用する | 45m  | 40m | 30m |
| 白熱表示灯を使用しない*            | 100m | 60m | 45m |

形F3SP-B1Pに接続する場合

| 条件                                               | 単独   | 2連結 | 3連結 |
|--------------------------------------------------|------|-----|-----|
| 白熱表示灯を<br>・外部表示灯出力2に使用する                         | 40m  | 30m | 25m |
| 白熱表示灯を<br>・外部表示灯出力1に使用する<br>あるいは、<br>・補助出力1に使用する | 60m  | 45m | 30m |
| 白熱表示灯を使用しない*                                     | 100m | 60m | 45m |

\* 大型表示灯セット形F39-A01P□-PACはLED表示灯のため、「白熱表示灯を使用しない」場合の電源コード長を参照してください。



警告

コード延長は規定以内の長さとしてください。安全機能が正常に働かない可能性があり危険です。





## 第2章 システム構成と機能について

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| システム構成の選択方法                         | 16 |
| システムの選択                             | 16 |
| 機能一覧表                               | 16 |
| ベーシックシステム                           | 17 |
| 配線図                                 | 17 |
| 外部テスト機能                             | 19 |
| セルフテスト機能                            | 20 |
| 補助出力(ノンセーフティ出力)                     | 21 |
| ロックアウトのリセット                         | 22 |
| 外部リレーモニタ機能                          | 22 |
| ミューティングシステム                         | 23 |
| ミューティングシステムに拡張するには                  | 24 |
| 標準ミューティングモード                        | 25 |
| 配線図                                 | 27 |
| ミューティングセンサの設置基準                     | 28 |
| 標準ミューティングモードの設置例1 (ミューティングセンサを2台使用) | 29 |
| 標準ミューティングモードの設置例2 (ミューティングセンサを4台使用) | 32 |
| オーバーライド機能 (ダイナミック入力)                | 38 |
| 外部テスト機能                             | 40 |
| セルフテスト機能                            | 40 |
| 補助出力(ノンセーフティ出力)                     | 40 |
| ロックアウトのリセット                         | 41 |
| 外部リレーモニタ機能                          | 41 |

## システム構成の選択方法

### ■ システムの選択

使用する機能により必要なシステム構成が変わってきます。以下から使用するシステムを決定してください。

ミューティング機能を使用しない場合・・・ベーシックシステム

ミューティング機能を使用する場合・・・ミューティングシステム

### ■ 機能一覧表

○:使用可能

×:使用不可

| 機能         | ベーシックシステム(工場出荷時状態) | ミューティングシステム |
|------------|--------------------|-------------|
| 外部テスト機能    | ○(p.19)            | ○(p.40)     |
| 補助出力       | ○(p.21)            | ○(p.40)     |
| 外部表示灯出力    | ○                  | ○           |
| 外部リレーモニタ機能 | ○(p.22)            | ○(p.41)     |
| ミューティング機能  | ×                  | ○(p.25)     |

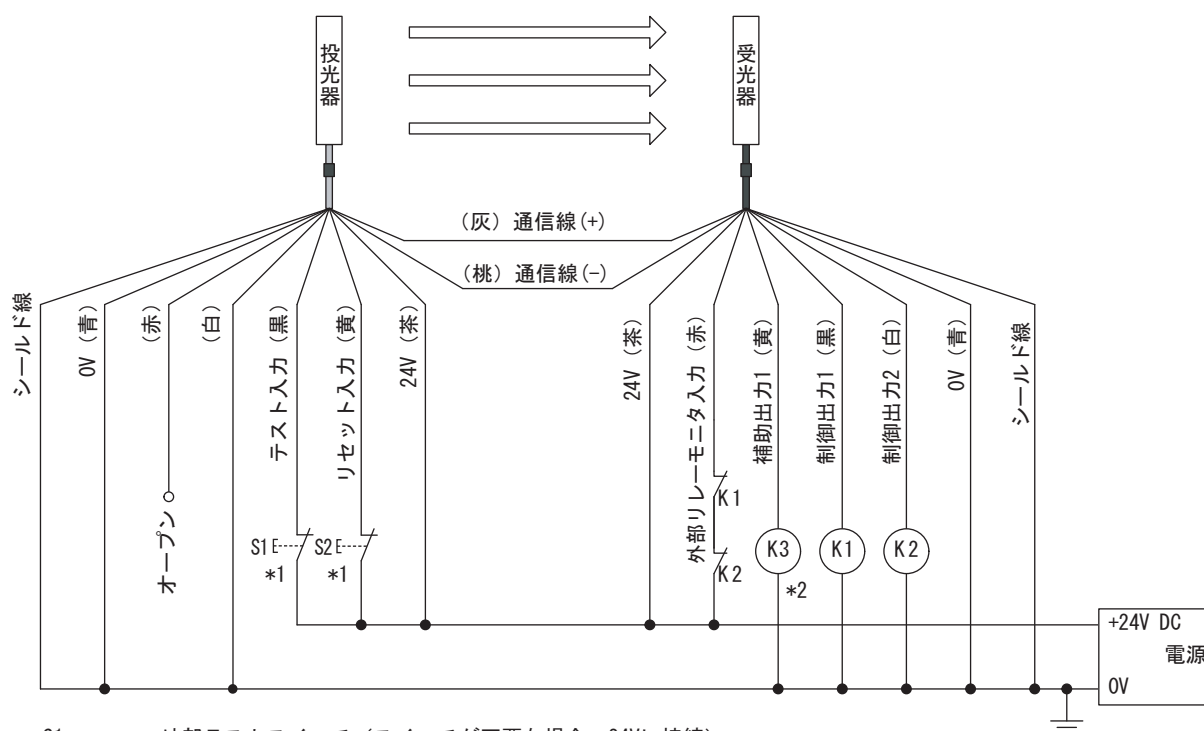
## ベーシックシステム

ベーシックシステムとは購入した状態のF3SJを指します。

セーフティライトカーテンの基本的な機能を備えており、多くのアプリケーションではこの状態のまま使用可能です。

### 配線図

#### 外部リレーモニタ機能使用時の配線



- S1 : 外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 S2 : ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 K1、K2 : 機械の危険部を制御するリレーなど  
 K3 : 負荷、PLCなど（モニター用）

\*1 微小負荷用スイッチ（入力仕様：24V 1.0mA以下）をご使用ください。

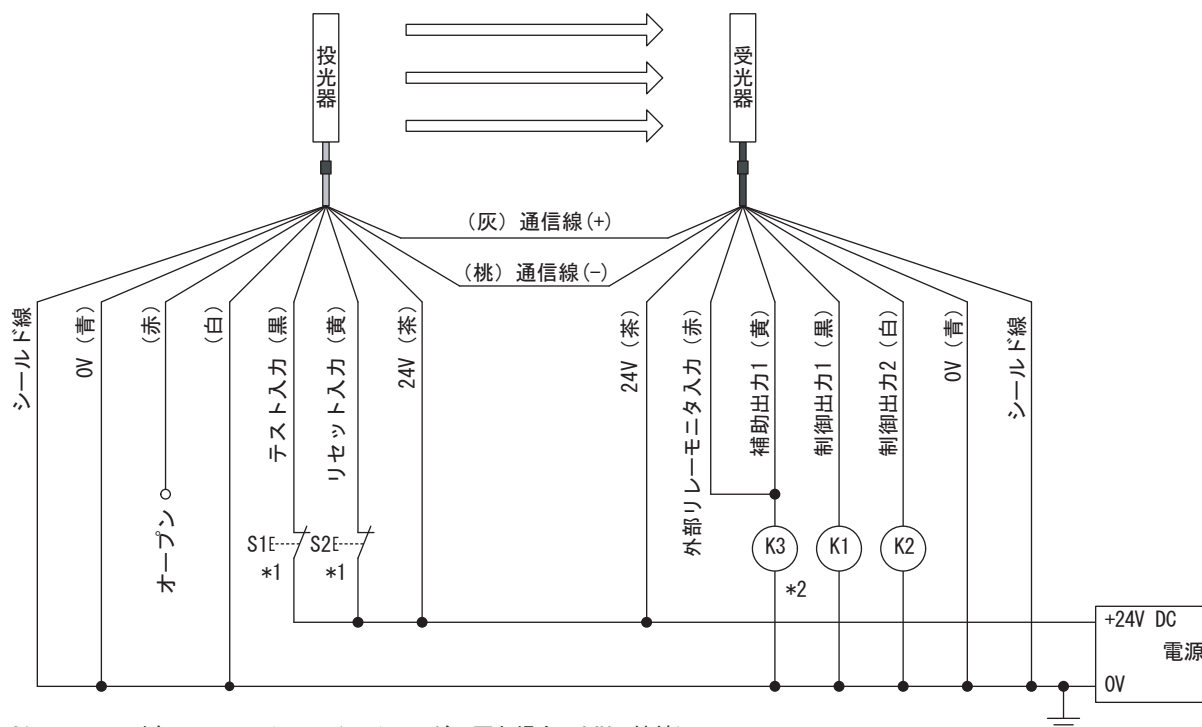
\*2 K3が未接続でもF3SJは動作します。



投光器にテスト入力論理切替キャップ形F39-CN7を装着することによりテスト入力の論理を反転させることができます。

## ■ 外部リレーモニタ機能を使用しない場合の配線

補助出力1と外部リレーモニタ入力を下図のように接続することで外部リレーモニタ機能が無効となります。



- S1 : 外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 S2 : ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 K1、K2 : 機械の危険部を制御するリレーなど  
 K3 : 負荷、PLCなど（モニター用）

\*1 微小負荷用スイッチ（入力仕様：24V 1.0mA以下）をご使用ください。

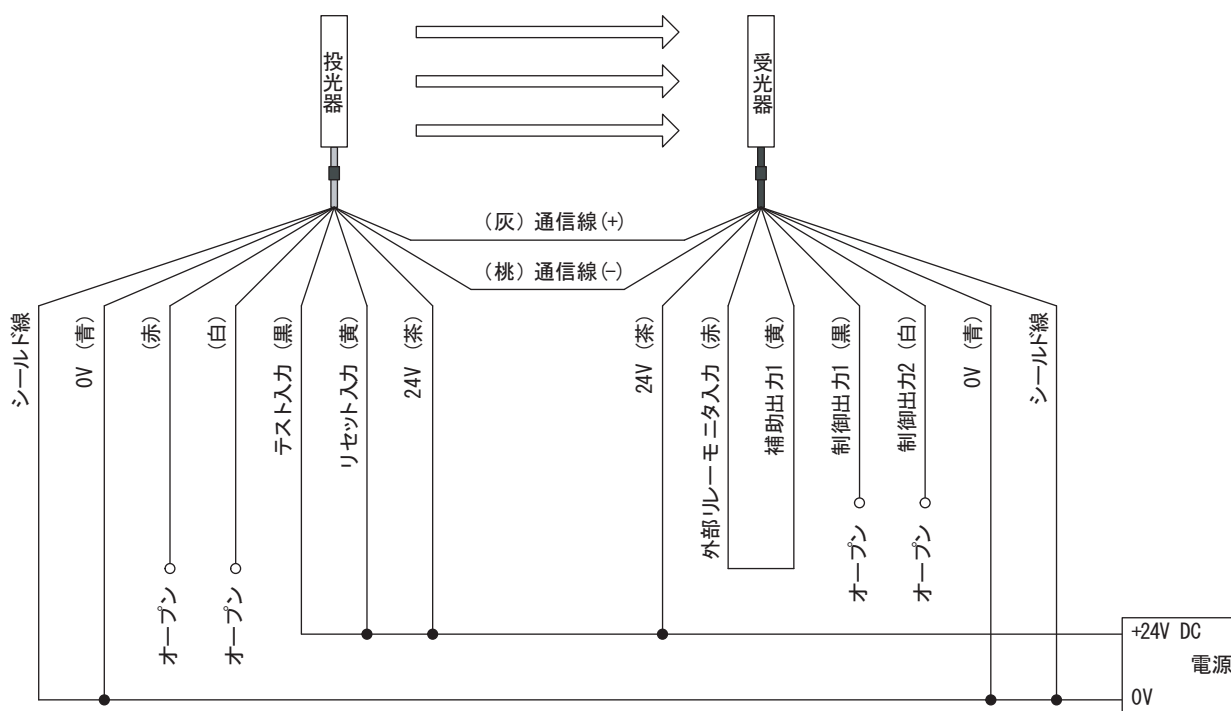
\*2 K3が未接続でもF3SJは動作します。K3が不要な場合、補助出力1は外部リレーモニタ入力と接続するのみにしてください。



CHECK!

投光器にテスト入力論理切替キャップ形F39-CN7を装着することによりテスト入力の論理を反転させることができます。

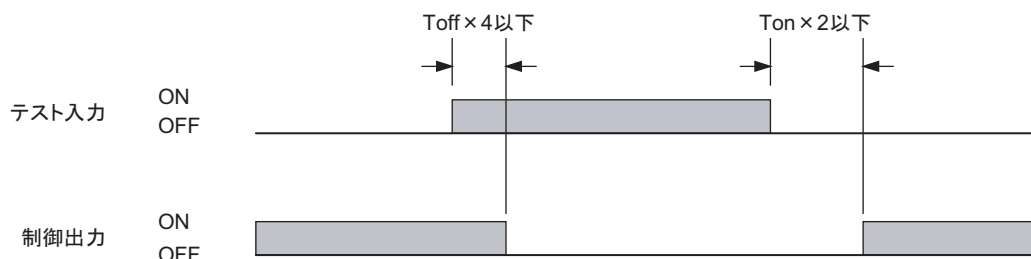
- 参考：F3SJの動作確認を行うための必要最小限の配線  
(外部リレーモニタ機能未使用時の配線)



## 外部テスト機能

外部からの信号により、強制的に投光を停止させる機能です。F3SJがしゃ光されたときに、安全システムが正しく停止するかどうかを確認するために使用できます。

投光を停止するには、投光器のテスト入力線をオープンまたは0～1.5Vの電圧を印加してください。印加時間は $T_{off}$ の4倍以上が必要です。



$T_{on}$ :制御出力の応答時間OFF→ON、 $T_{off}$ :制御出力の応答時間ON→OFF

応答時間 p.12



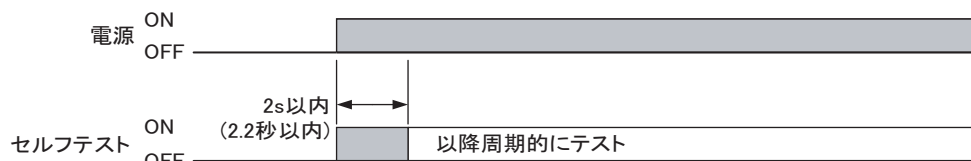
投光器にテスト入力論理切替キャップ形F39-CN7(筐体色：灰)を装着することによりテスト入力の論理を反転させることができます。(24V短絡で投光停止)

形F3SJ-A□□□□P□□-01TS、F3SJ-A□□□□N□□-01Tのみ機能します。

- 外部テスト機能実行時のF3SJの内部表示灯の動き  
テスト入力に印加されるとテスト表示灯が点滅します。

## ■ セルフテスト機能

F3SJは、電源投入時(2秒以下、直列連結時は2.2秒以下)にセルフテストを実施し異常の有無を確認します。また、動作中にも周期的にセルフテスト(応答時間以内)を実施します。



セルフテストで異常が発見されると、F3SJはロックアウト状態になり、制御出力をOFF状態のまま保持し、同時にエラー表示をします。

### ■ セルフテストの内容

セルフテストにより以下のような異常を検出します。

#### 投光器

- ・ 投光素子及び投光回路の破損
- ・ CPUの暴走
- ・ コードの断線・短絡

#### 受光器

- ・ 外部電源電圧異常
- ・ 内部電源回路破損
- ・ 受光素子及び検出回路の破損
- ・ CPUの暴走
- ・ メモリの異常
- ・ 外乱光の入光
- ・ 安全出力回路破損
- ・ コードの断線・短絡

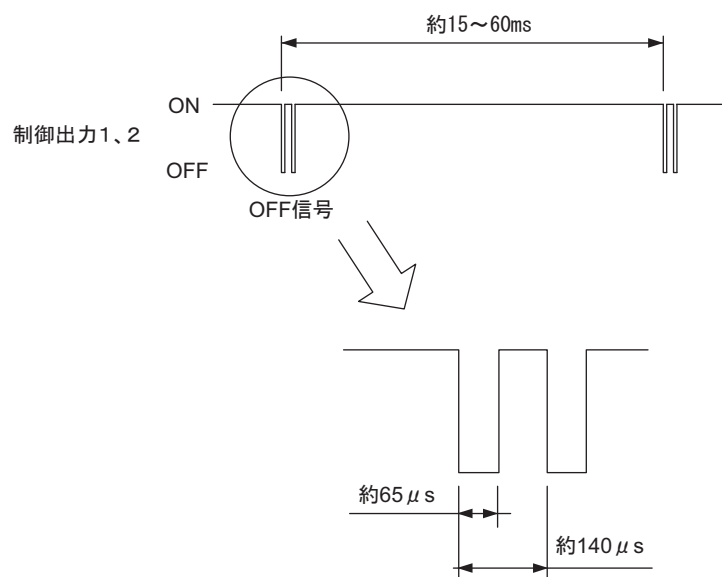
エラー表示灯の点灯パターンとエラー原因 p.112

ロックアウトのリセット方法 ベーシックシステム時 p.22、ミューティングシステム時 p.41

ロックアウトとは p.127

### ■ 制御出力の出力波形

F3SJが入光状態にあるとき、出力回路をテストするために、下図のように制御出力が周期的にOFFします。このOFF信号がフィードバックされると、出力回路は正常と診断されます。出力信号にOFFパルス信号が含まれない場合、受光器は出力回路あるいは配線の異常と診断し、ロックアウト状態になります。



## 補助出力(ノンセーフティ出力)

F3SJの状態をモニタリングするための補助出力です。この出力をプログラマブルコントローラなどに接続して使用します。



警告

補助出力や外部表示灯出力を安全用途に使用しないでください。  
F3SJが故障しても人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



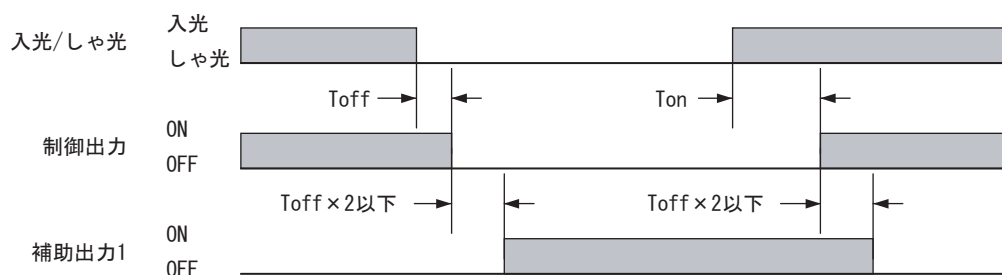
補助出力の出力動作モードは以下のようになっています。

・補助出力1:制御出力の反転信号



CHECK!

補助出力1は負荷電流300mA以下です。



Ton:制御出力の応答時間OFF→ON、Toff:制御出力の応答時間ON→OFF



応答時間 p.12

## ロックアウトのリセット

ロックアウトになった原因が取り除かれた場合、以下のどちらかの方法でロックアウトの解除が可能です。

- ・電源の再投入
- ・リセット入力

リセット入力線を100ms以上オープンまたは0～1.5Vにした後、9～24Vの電圧を再印加します。(ピン No.4／黄)



通信エラー、投光器のA点減エラー、投受光器のABC点減エラーはリセット入力ではロックアウトの解除を行うことができないことがあります。

## 外部リレーモニタ機能

機械の危険部を制御する外部リレー(あるいはコンタクタ)の動作不良を検知する機能です。接点溶着などの動作不良を検知できます。

受光器の外部リレーモニタ入力線に規定の電圧が印加されているかを常時監視し、異常時はロックアウト状態になります。ただし0.3sまでのリレーの動作遅れは、異常なしと判断します。

たとえば、制御出力がON→OFFに切替わった後0.3s以内にb接点が閉じずに規定の電圧が外部リレーモニタ線に印加されなければ、異常と判断しロックアウト状態になります。

この機能を正しく使用するために、強制ガイド接点構造を持ったセーフティリレーやコンタクタを使用してください。

### ■ 配線

受光器の外部リレーモニタ入力線に外部リレーのb接点を介して9～24Vの電圧が印加されるように配線します。

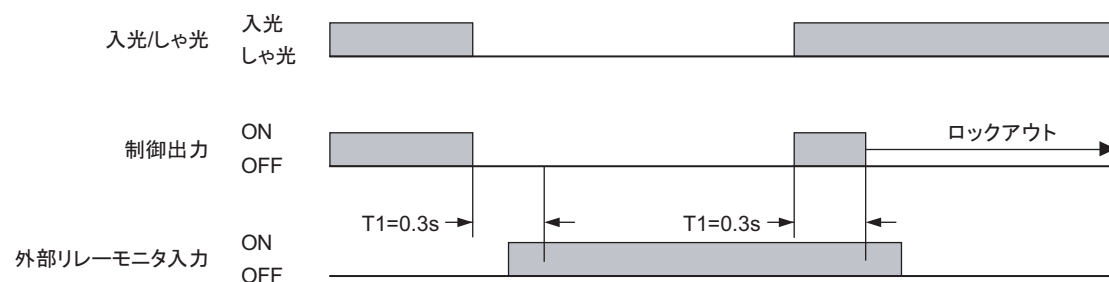
外部リレーモニタを使用しない場合は、補助出力1を外部リレーモニタ入力に印加してください。



- ・外部リレーモニタ機能を使用する場合の配線 p.17
- ・外部リレーモニタ機能を使用しない場合の配線 p.18

### ■ タイミングチャート

F3SJの電源がONになってから最小0.5s後にリレーモニタ入力の値を読出します。また、制御出力の切り替わりから遅れ許容時間内で再び制御出力が切替わった場合は、外部リレーモニタ入力の値が変化しなくてもロックアウトにはなりません。



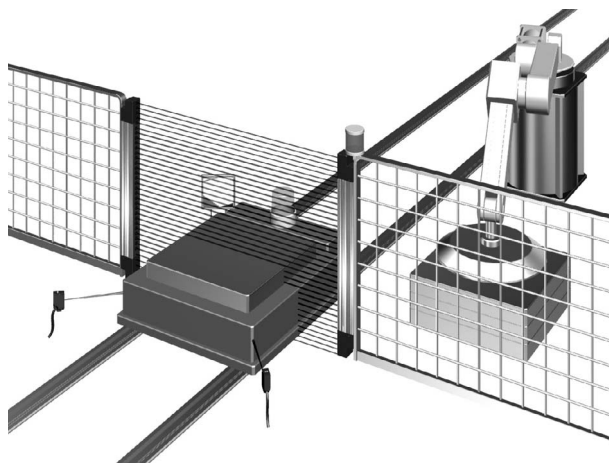
T1:遅れ許容時間

### ■ 外部リレーモニタ機能実行時のF3SJの内部表示灯の動き

外部リレーモニタ入力に入力が印加されると、外部リレーモニタ表示灯が点灯

## ミューティングシステム

ミューティング機能とはF3SJの安全機能を一時的に無効化し、しゃ光状態でも制御出力をONし続ける機能です。AGV通過のためにライトカーテンが設置できないなどの課題を解消し、安全性と生産性を両立できます。ミューティング中は、安全機能を無効化していることを周囲に知らせるために、ミューティングランプ(外部表示灯)が点滅します。



### 警告

ミューティング機能およびオーバーライド機能は装置の安全機能を無効にします。前記の機能が働いているときの安全性については、別の手段にて確保してください。



ミューティングセンサは通過させる物体と人体の区別ができるように配置してください。人体に反応してミューティング機能がはたらいた場合、重傷を負うおそれがあります。



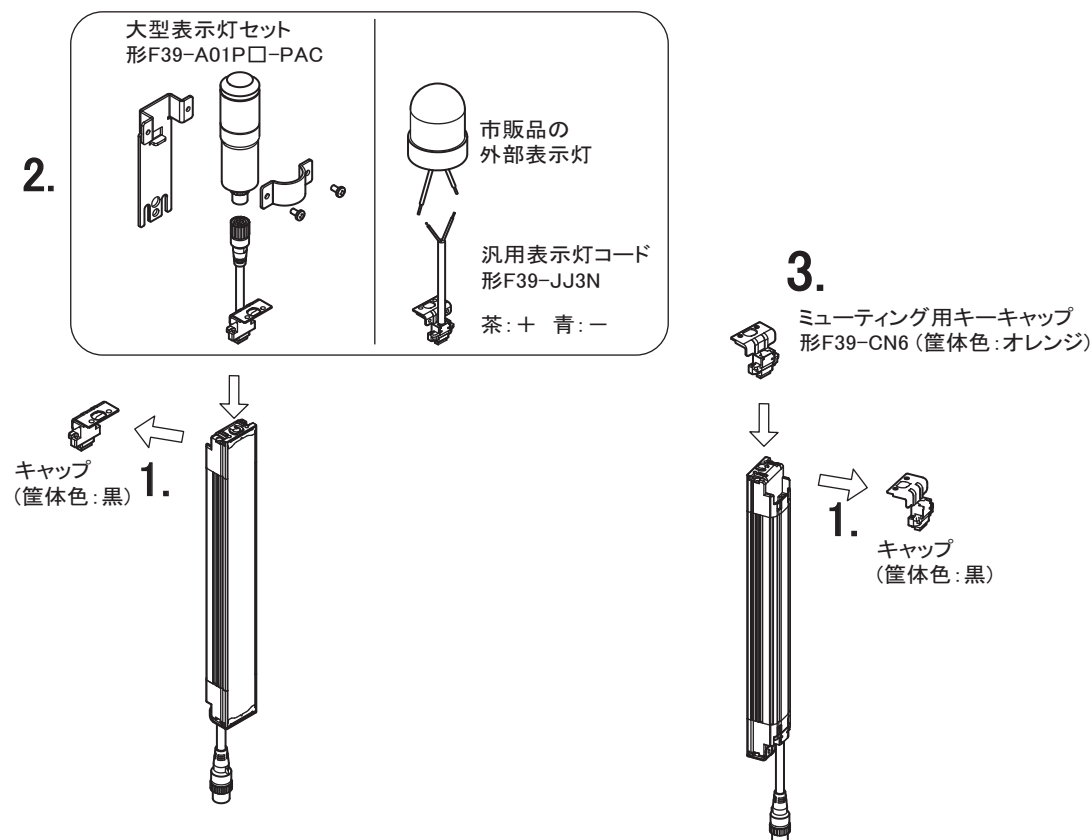
ミューティング機能およびオーバーライド機能の状態を表示するミューティングランプ(外部表示灯)はすべての操作位置から確認できる場所に配置してください。



## ■ ミューティングシステムに拡張するには

1. 投光器、受光器のキャップを外します。(ドライバーはミューティング用キーキャップに付属)
2. 投光器か受光器のどちらか一方にミューティングランプ(外部表示灯)を装着します。
3. ミューティングランプ(外部表示灯)を装着しなかった方に、ミューティング用キーキャップを装着します。

ミューティングランプ(外部表示灯)



### ■ ミューティングセンサ

F3SJの安全機能を一時的に無効化するためのトリガとなるセンサをミューティングセンサと呼びます。ミューティングセンサには透過形または回帰反射形光電スイッチ、近接スイッチ、リミットスイッチなどを使用できます。(推奨品: オムロン製 形E3Zシリーズ、形E2Eシリーズ(3線式)、形D4Nシリーズ) 出力タイプが3線式のPNPトランジスタあるいはN.O接点タイプのものをご使用ください。2線式のセンサは使用できません。

### ■ ミューティングランプ(外部表示灯)

使用されるアプリケーションやリスクアセスメントの結果により、ミューティングランプが必要となることがあります。使用される国・地域の法規・規格などを確認し、適切にミューティングランプの要否を判断し、形F39-A01P□-PACまたは汎用表示灯コード形F39-JJ3N+市販の外部表示灯を取り付けてください。

 外部表示灯の推奨品 p.57

### ■ F3SJの内部表示灯

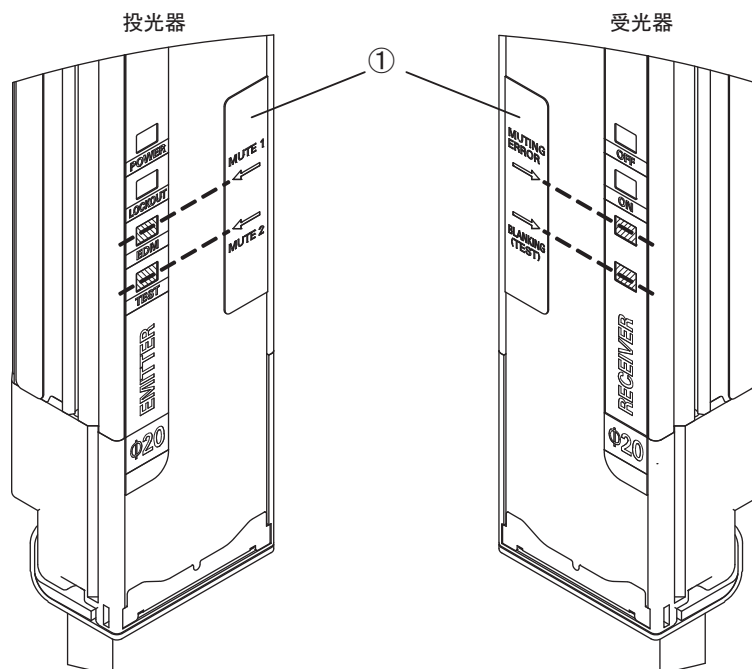
- ・ミューティング入力1に入力が印加されるとミューティング入力1表示灯が点灯
- ・ミューティング入力2に入力が印加されるとミューティング入力2表示灯が点灯
- ・ミューティング/オーバーライド中はミューティング入力1表示灯とミューティング入力2表示灯が点滅
- ・ミューティングエラー状態になると受光器側のミューティングエラー表示灯が点灯

 配線図 p.27

### ・ 付属シールの貼り付け位置

ミューティング用キーキャップ形F39-CN6には①の内部表示灯ラベルが付属します。

ミューティングシステム時は、①の内部表示灯ラベルを斜線部の表示灯の位置に矢印が合うように貼り付けてください。



## 標準ミューティングモード

ミューティング入力1、2に時間差を設けてONさせることによりミューティング機能が有効となります。

### ■ 開始条件

次の2つの条件をすべて満たした場合に、ミューティング状態になります。

1. F3SJの検出エリアにしゃ光物体がなく、制御出力がONしている
2. ミューティング入力1をON(9～24Vに接続)にした後、ミューティング入力時間制限値  $T1_{min} \sim T1_{max}(0.03 \sim 3s)$  の範囲内でミューティング入力2をON(9～24Vに接続)にする

2.の条件が成立した後、最大0.15s後\*1にミューティング機能が有効となります。1.の条件を満たすが、2.の時間条件を満たさなかった場合、ミューティングエラーとなり、受光器側のミューティングエラー表示灯が点灯します。ただしミューティングエラー状態でもF3SJの安全機能は働いて通常動作を継続します。

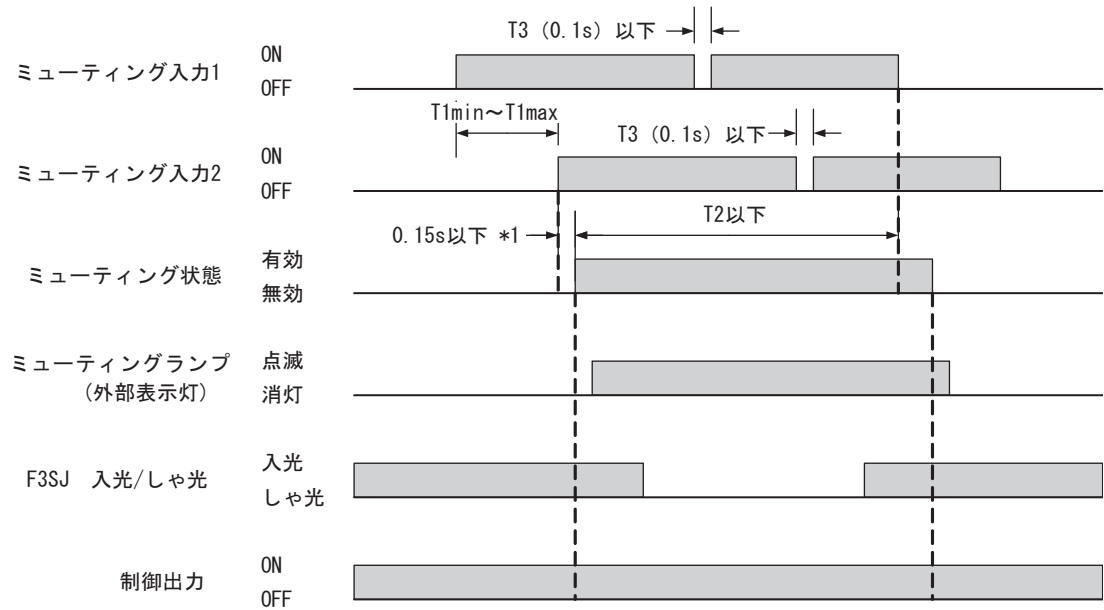
以下のいずれかの条件でミューティングエラーは解除されます。

- ・正しいミューティング手順（開始条件の1、2の順に実行）でミューティングが開始されたとき
- ・ミューティング入力1、2がOFFの状態での電源再投入

■ 終了条件

次のいずれかの条件を満たしたときにミューティング状態が解除されます。

- ・ミューティング入力1または2がT3以上（0.1s以上）OFFになる
- ・ミューティング継続時間がミューティング時間制限値のT2（60s）を超えたとき



\*1 この値は単体使用時の時間です。連結した場合は以下の時間となります。

| 連結数 | *1 時間 (s) |
|-----|-----------|
| 単体  | 0.15      |
| 2連結 | 0.26      |
| 3連結 | 0.29      |

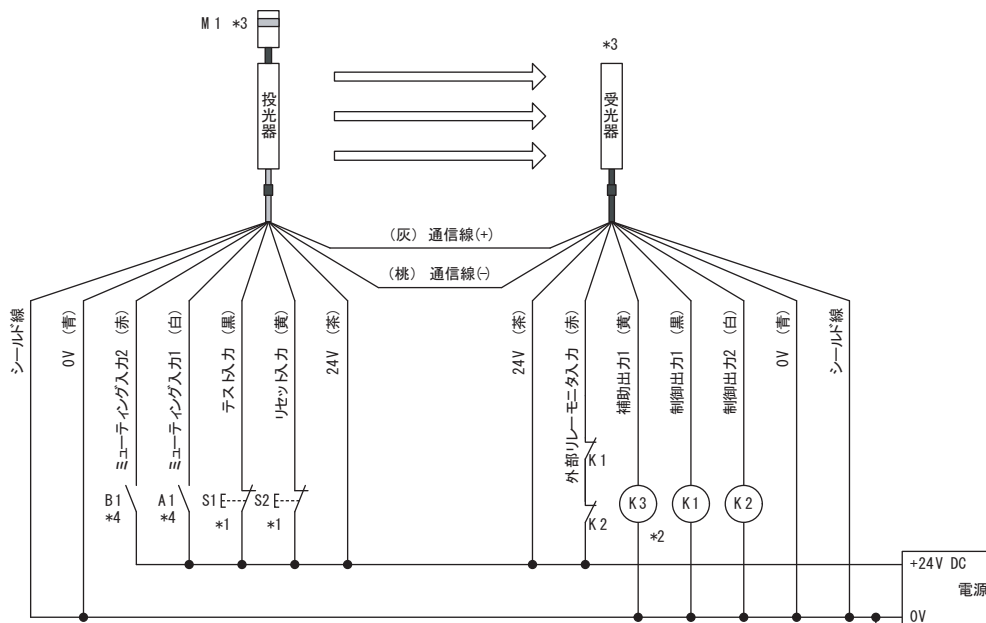
- ・T1min : ミューティング入力時間制限値（最小値）  
ミューティング入力1 と2の入力時間差の最小値で0.03sに設定されています。  
ミューティング入力1 と2の入力時間差がこの値より短い場合は、ミューティングエラーになります。
- ・T1max : ミューティング入力時間制限値（最大値）  
ミューティング入力1、2の入力時間差の最大値で3sに設定されています。
- ・T2 : ミューティング時間制限値  
ミューティング機能の継続時間で60sに設定されています。このミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。
- ・T3 : ミューティング入力信号割れ許容時間  
ミューティングが成立している状態でミューティング入力1、2で許される波形割れの時間の最大値です。0.1sに設定されています。



ロックアウト状態になったときもミューティング状態は解除されます。

## 配線図

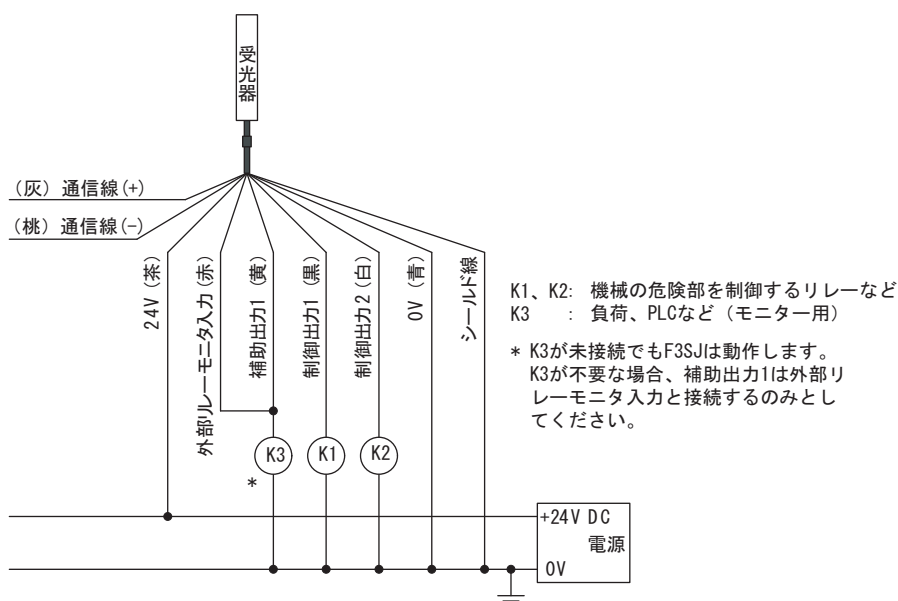
### ■ ミューティング機能、外部リレーモニタ機能使用時の配線



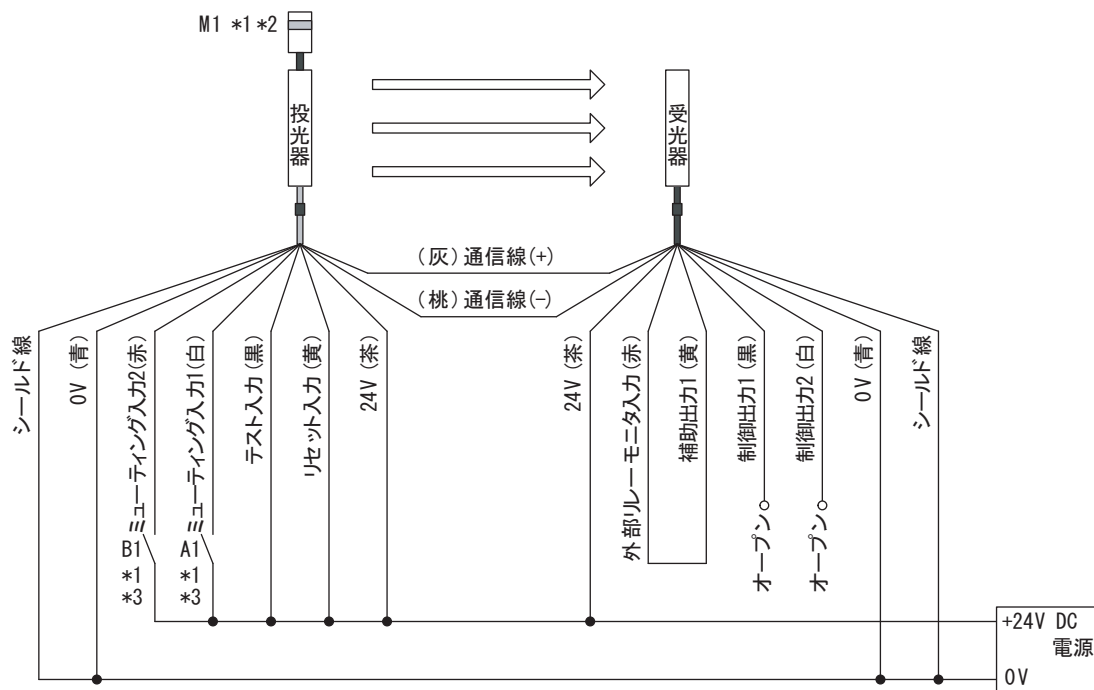
- S1 : 外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 S2 : ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、24Vに接続）  
 A1 : ミューティングセンサA1による接点  
 B1 : ミューティングセンサB1による接点  
 K1、K2 : 機械の危険部を制御するリレーなど  
 K3 : 負荷、PLCなど（モニター用）  
 M1 : ミューティングランプ  
 \*1 微小負荷用スイッチ（入力仕様：24V 1.0mA以下）をご使用ください。  
 \*2 K3が未接続でもF3SJは動作します。  
 \*3 投光器または受光器の外部表示灯出力にミューティングランプを接続してください。  
 \*4 2線式のセンサは使用できません。

### ■ 外部リレーモニタ機能が不要な場合の配線

補助出力1 と外部リレーモニタ入力を下図のように接続することで外部リレーモニタ機能が無効となります。



- 参考：ミュート機能使用時にF3SJの動作確認を行うための必要最小限の配線  
(外部リレーモニタ機能を使用しない配線)



A1 : ミュートセンサA1による接点  
B1 : ミュートセンサB1による接点  
M1 : ミュートランプ

- \*1 ミュート機能の動作確認を行わない場合、オープンでも動作します。
- \*2 投光器または受光器のどちらかにミュートランプを接続してください。
- \*3 2線式のセンサは使用できません。

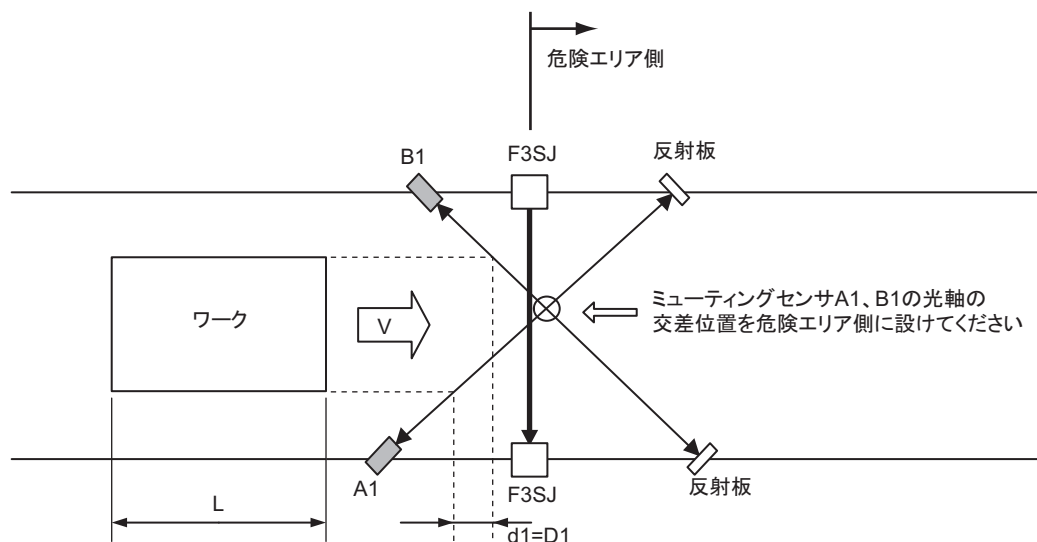
## ミュートセンサの設置基準

- ・ミュートセンサは検出物体（パレット、自動車、その他）を全体に渡って検知できるようにしてください。検出物体の先頭位置のみや、終了位置のみを検出するような配置にしないでください。
- ・ミュートセンサは、物体がパレットや他の移動器具に載っている場合でも検知するように設置してください。
- ・次の物体が最初のミュートセンサに到達する前に、前の物体がすべてのミュートセンサを通過しているようにF3SJとミュートセンサを設置してください。また、ミュート機能が無効時に不注意などで人が危険エリアに入らないように、すべてのF3SJとミュートセンサを設置してください。

## 標準ミューティングモードの設置例1（ミューティングセンサを2台使用）

2台の回帰反射形光电スイッチをミューティングセンサとして交差させて配置する場合の設置例です。ワークの長さLが一定でない場合や十分な長さが無い場合に使用します。

### 1. ワークが通過する前の状態



L : ワークの長さ

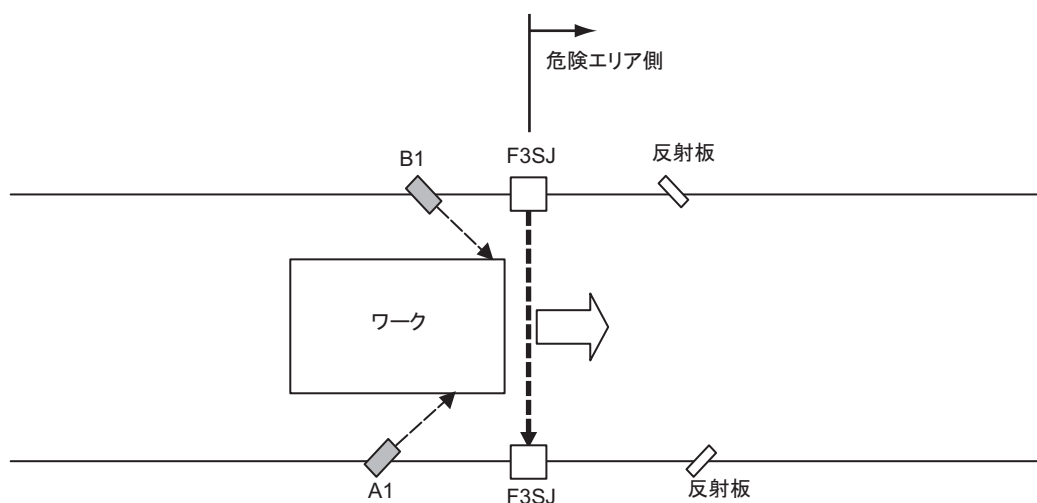
d1 : ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離

D1 : ミューティングセンサがミューティング機能を有効状態に保つために必要な最小距離

ミューティングセンサA1、B1はともに出力OFF状態で（ミューティング出力による接点A1、B1が開いている状態）F3SJの安全機能もはたらいっている状態です。

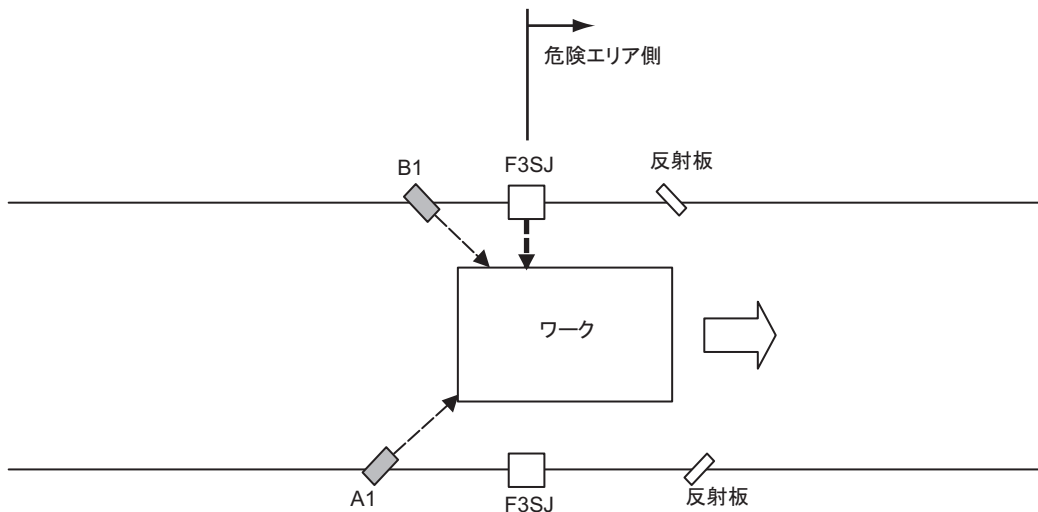
上図のようにミューティングセンサを2台使用する例では、ミューティングセンサA1、B1の光軸の交差位置を通過後（危険エリア側）に設けてください。この配置により、交差位置を人が通過してミューティング機能が有効になることを防止しています。

### 2. ミューティングセンサの出力がON(ミューティング入力がHIGH)となり、F3SJの安全機能が無効化されている状態



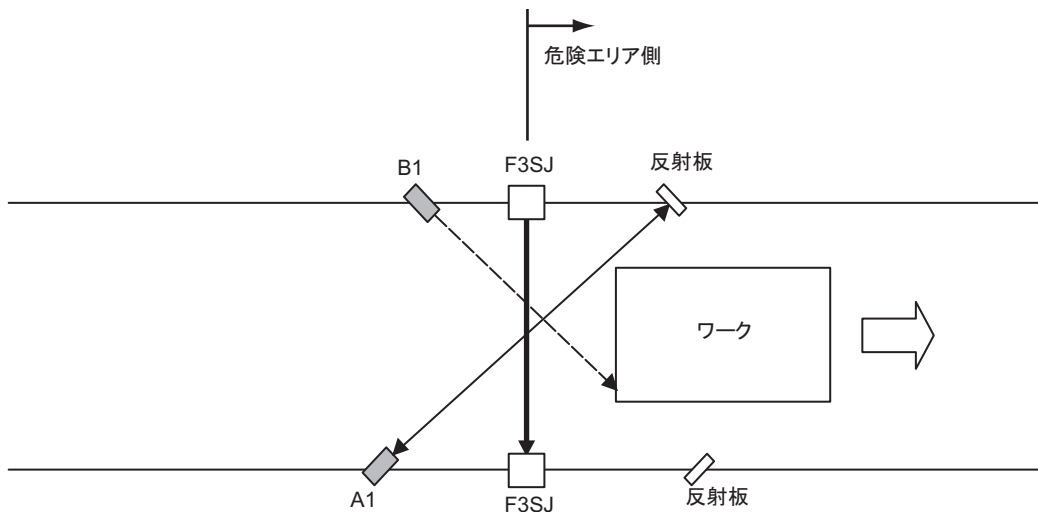
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング機能がはたらきはじめた状態です。このときF3SJの安全機能は無効化されています。

### 3. ミューティングセンサの出力がON(ミューティング入力が高レベル)となり、F3SJの安全機能が無効化されている状態



F3SJはしゃ光されていますが、ミューティング機能がはたらいて安全機能が無効化され、制御出力1、2は出力されている状態です。

### 4. ミューティング機能が解除された状態



ミューティングセンサA1がOFFとなりミューティング機能が解除され、F3SJの安全機能がはたらいている状態です。

#### ■ 設置距離

ミューティングセンサがミューティング機能を有効状態に保つために必要な最小距離D1 [ m ]は

$$D1 < L \quad \dots \dots (1) \text{ 式}$$

L [ m ] : ワークの長さ

ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離d1 [ m ]は

$$V \times T1min < d1 < V \times T1max \quad \dots \dots (2) \text{ 式}$$

V [ m/s ] : ワークの進入速度

T1min [ s ] : ミューティング入力時間制限値 (最小値)。0.03sに設定されています。

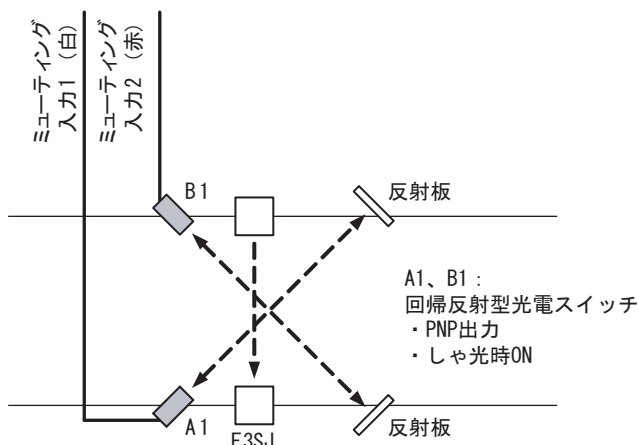
T1max [ s ] : ミューティング入力時間制限値 (最大値)。3sに設定されています。

ミューティング機能を有効に機能させるためにはD1は(1)式を、d1は(2)式を満たす必要があります。

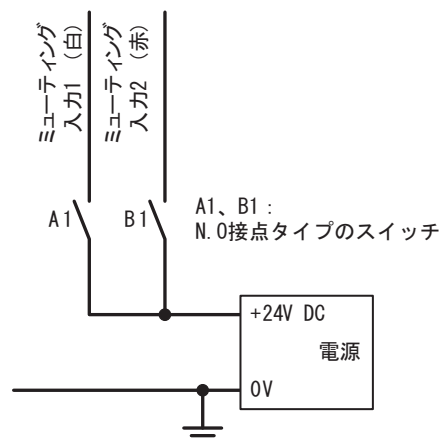
この距離は人の通過によってミューティング機能が有効になることを防止しなければなりません。  
また、次のワークがミューティングセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミューティングセンサを通過しているようにF3SJとミューティングセンサを設置してください。

## ■ 配線図

ミューティングセンサとして光電スイッチを使用する場合

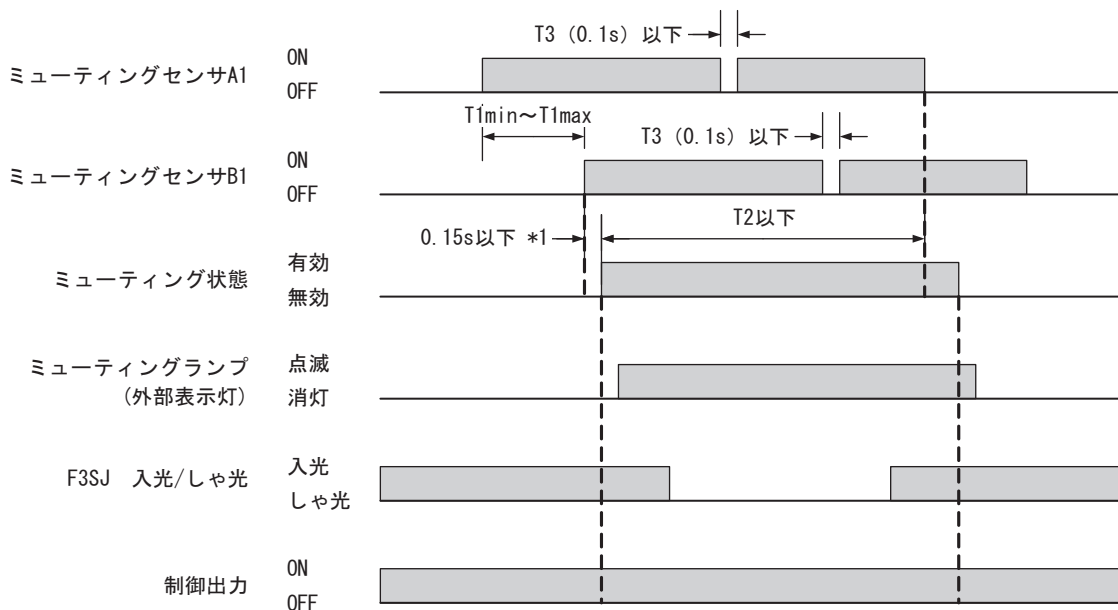


ミューティングセンサとしてN. 0接点タイプのスイッチを使用する場合



※ 2線式のミューティングセンサは使用できません。

## ■ タイミングチャート



\*1 この値は単体使用時の時間です。連結した場合は以下の時間となります。

| 連結数 | *1 時間 (s) |
|-----|-----------|
| 単体  | 0.15      |
| 2連結 | 0.26      |
| 3連結 | 0.29      |

・T1min : ミューティング入力時間制限値 (最小値)

ミューティング入力1 と2の入力時間差の最小値で0.03sに設定されています。

ミューティング入力1 と2の入力時間差がこの値より短い場合は、ミューティングエラーになります。

・T1max : ミューティング入力時間制限値 (最大値)

ミューティング入力1、2の入力時間差の最大値で3sに設定されています。

・T2 : ミューティング時間制限値

ミューティング機能の継続時間で60sに設定されています。このミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。

・T3 : ミューティング入力信号割れ許容時間

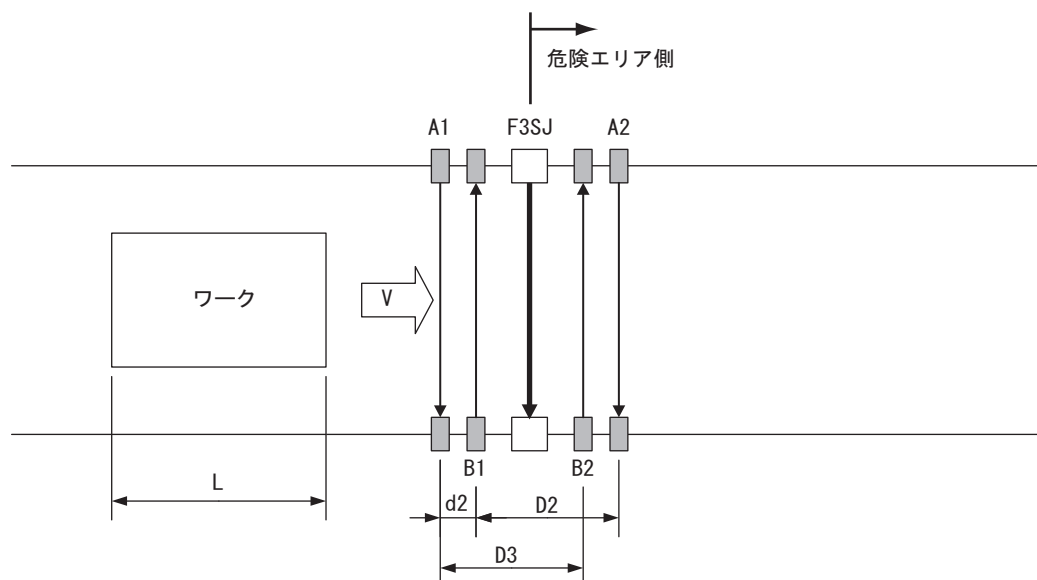
ミューティングが成立している状態でミューティング入力1,2で許される波形割れの時間の最大値です。0.1sに設定されています。

## 標準ミューティングモードの設置例2 (ミューティングセンサを4台使用)

4台の透過形光電スイッチをミューティングセンサとして配置する場合の設置例です。

搬送されるワークの長さが一定以上の長さがあり、入り口及び出口に十分なスペースがある場合に使用します。

### 1. ワークが通過する前の状態

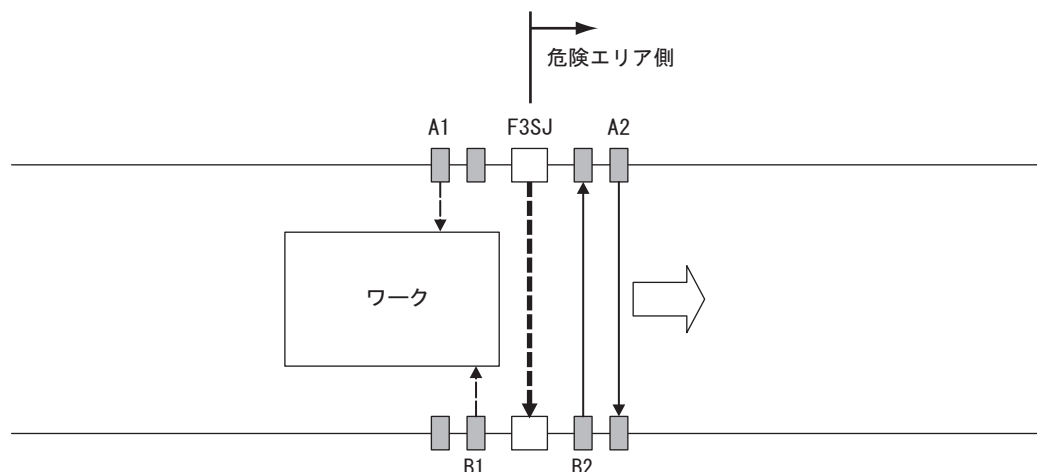


d2 : ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離

D2、D3 : ミューティングセンサがミューティング機能を有効状態に保つために必要な最小距離

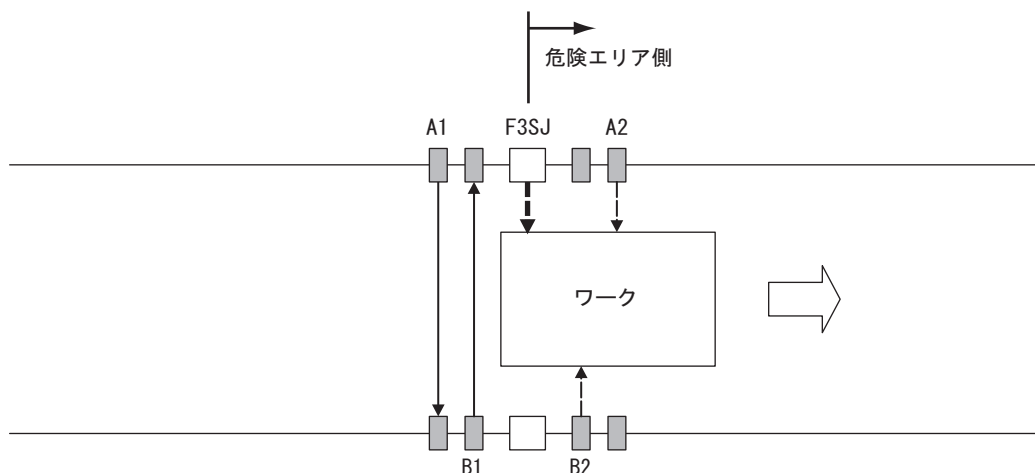
ミューティングセンサはすべてOFFの状態、F3SJの安全機能もはたらいっている状態です。

### 2. ミューティングセンサをしゃ光してF3SJの安全機能が無効化されている状態



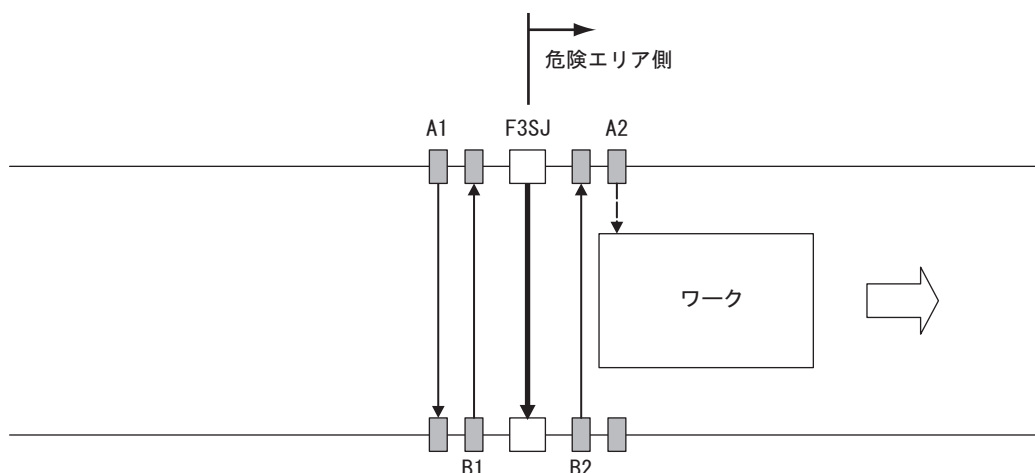
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング機能がはたらき始めた状態です。このときF3SJの安全機能は無効化されています。

### 3. ミューティングセンサをしゃ光してF3SJの安全機能が無効化されている状態



ミューティングセンサA1、B1はOFFの状態ですがA2、B2がON状態のためミューティング機能は継続されています。制御出力1、2は出力されている状態です。

### 4. ミューティング機能が解除された状態



ミューティングセンサA2がOFFとなりミューティング機能が解除され、F3SJの安全機能がはたらいっている状態です。

#### ■ 設置距離

ミューティングセンサがミューティング機能を有効状態に保つために必要な最小距離D2、D3 [ m ]は

$$D2 < L \quad \dots \dots \dots (3) \text{ 式}$$

$$D3 < L \quad \dots \dots \dots (4) \text{ 式}$$

L [ m ] : ワークの長さ

ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離d2 [ m ]は

$$V \times T1min < d2 < V \times T1max \quad \dots \dots \dots (5) \text{ 式}$$

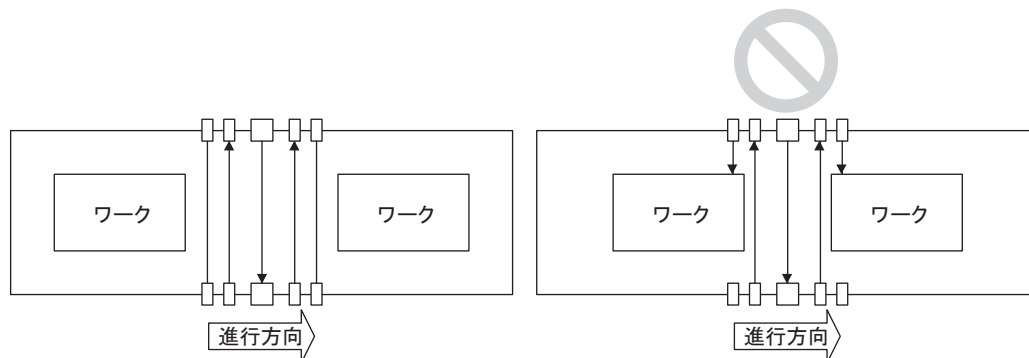
V [ m/s ] : ワークの進入速度

T1min [ s ] : ミューティング入力時間制限値 (最小値)。0.03sに設定されています。

T1max [ s ] : ミューティング入力時間制限値 (最大値)。3sに設定されています。

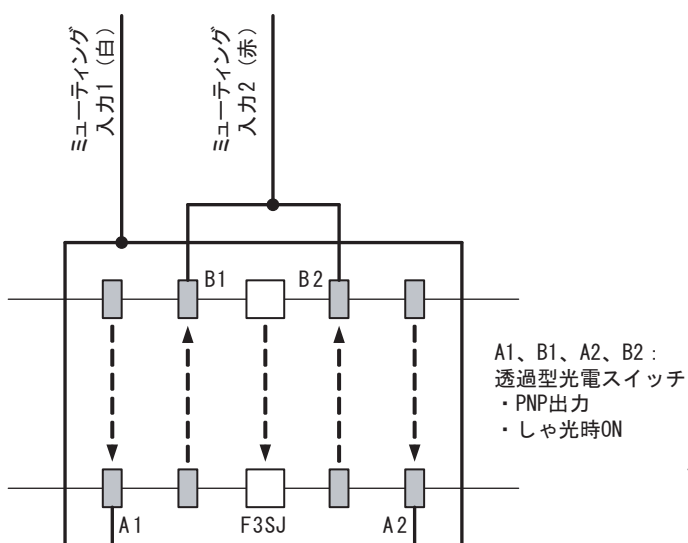
ミュート機能の有効に機能させるためにはD2は（3）式を、D3は（4）式を、d2は（5）式を満たす必要があります。

この距離は人の通過によってミュート機能が有効になることを防止しなければなりません。また、次のワークが最初のミュートセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミュートセンサを通過しているようにF3SJとミュートセンサを設置してください。



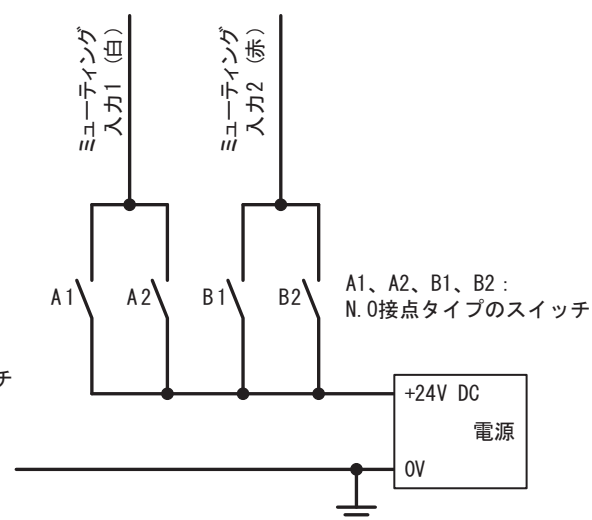
## ■ 配線図

ミュートセンサとして光电スイッチを使用する場合

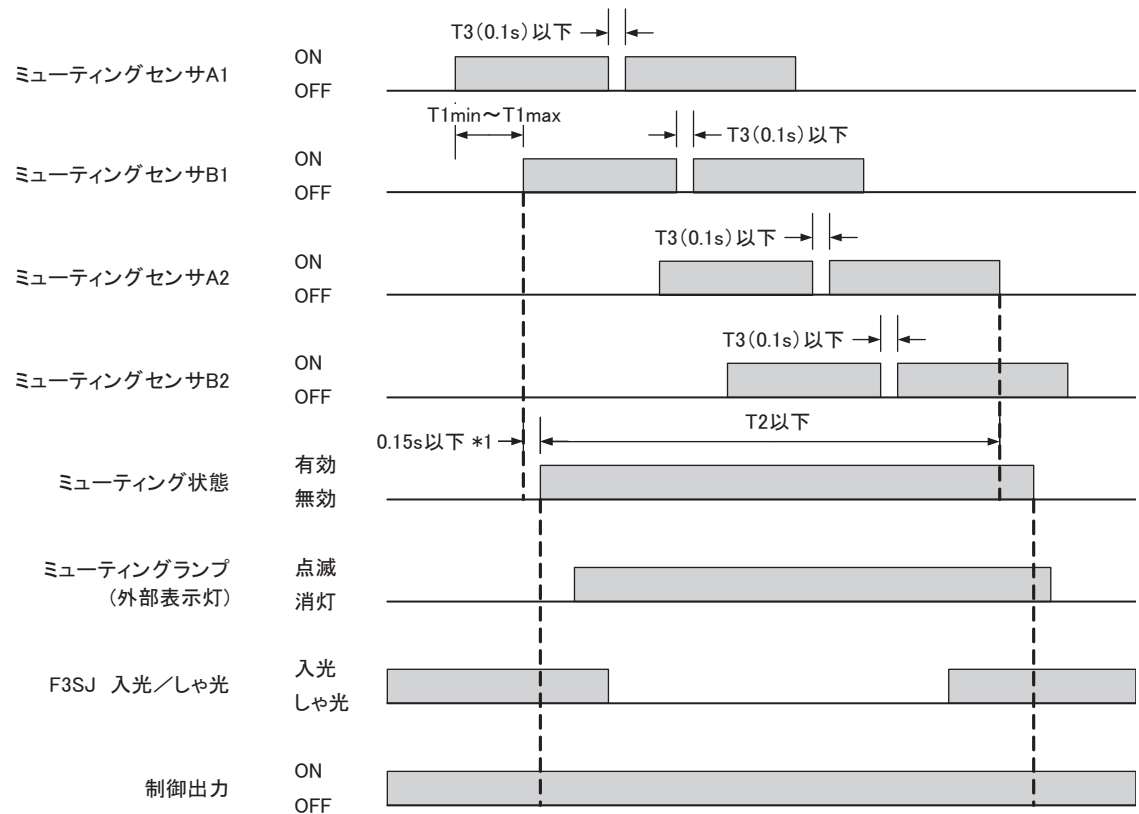


※ 2線式のミュートセンサは使用できません。

ミュートセンサとしてN.O接点タイプのスイッチを使用する場合



■ タイミングチャート



\*1 この値は単体使用時の時間です。連結した場合は以下の時間となります。

| 連結数 | *1 時間 (s) |
|-----|-----------|
| 単体  | 0.15      |
| 2連結 | 0.26      |
| 3連結 | 0.29      |

- ・T1min : ミューティング入力時間制限値 (最小値)  
ミューティング入力1 と2の入力時間差の最小値で0.03sに設定されています。  
ミューティング入力1 と2の入力時間差がこの値より短い場合は、ミューティングエラーになります。
- ・T1max : ミューティング入力時間制限値 (最大値)  
ミューティング入力1、2の入力時間差の最大値で3sに設定されています。
- ・T2 : ミューティング時間制限値  
ミューティング機能の継続時間で60sに設定されています。このミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。
- ・T3 : ミューティング入力信号割れ許容時間  
ミューティングが成立している状態でミューティング入力1、2で許される波形割れの時間の最大値です。0.1sに設定されています。

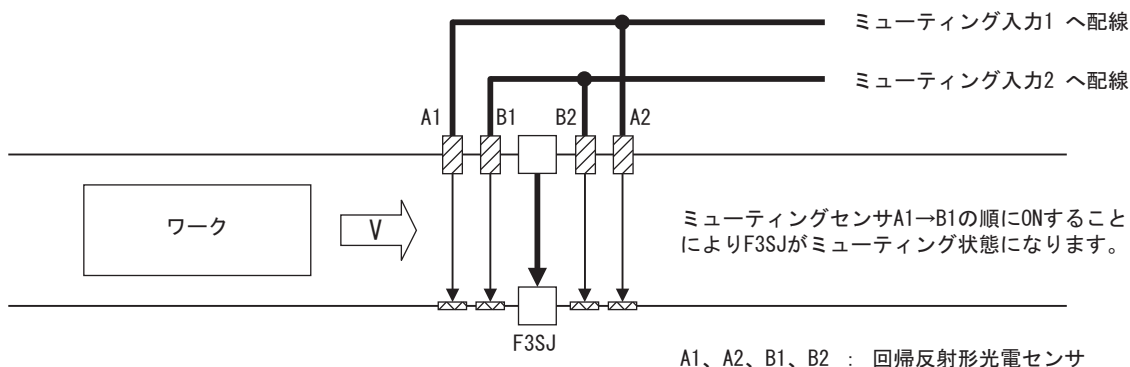
## ■ 参考：双方向ミュートイング

4台の反射形光電スイッチを使用して双方向でミュートイングをかける設置例です。

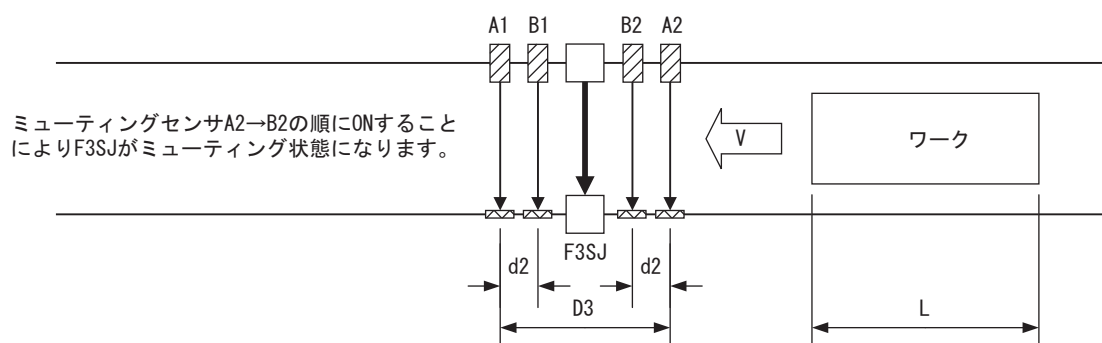
ワークが双方向から侵入するアプリに使用します。

外側のミュートイングセンサA1、A2をミュートイング入力1へ、内側のミュートイングセンサB1、B2をミュートイング入力2へ配線してください。

### 1. 左方向からワークが通過する前の状態



### 2. 反対方向からのミュートイングも可能です



上記配置例ではミュートイングセンサとして回帰反射形E3Z-R□□シリーズを使用しています。相互干渉などに気をつけて配置してください。

ミュートイングセンサA1～A2間の距離D3 < ワークの長さL を満たすようにミュートイングセンサを設置してください。

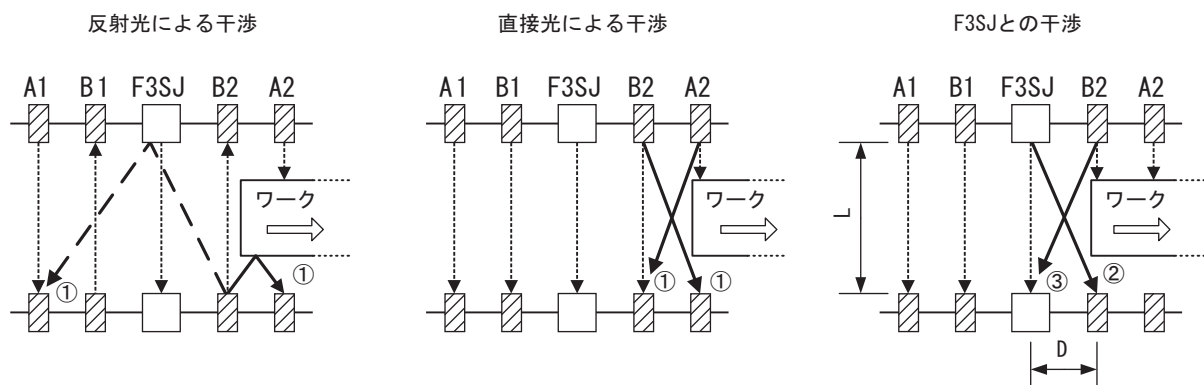
ミュートイングセンサとしては透過形または回帰反射形光電スイッチ、近接スイッチ（3線式）、リミットスイッチなどがご使用いただけます。2線式のミュートイングセンサは使用できません。

 ミュートイングセンサ間距離d2、D2について p.33

## ■ 参考：ミューティングセンサの光干渉の防止方法

ミューティングセンサとして光電センサを使用している場合、光干渉が発生することによりF3SJがミューティングエラー状態になることがあります。

光干渉が発生する要因としては以下のような場合があります。



### ① ミューティングセンサ同士の干渉

- ・相互干渉防止機能付センサを使用する（回帰反射形E3Z-R□□シリーズなど）
- ・レーザタイプのセンサを使用する（レーザタイプE3Z-LR□シリーズなど）
- ・干渉源となるセンサとの距離を離す
- ・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）
- ・しゃ光板を設置する
- ・干渉防止フィルタを装着する（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）
- ・スリットを装着し、光量を減衰させる（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）
- ・感度を低く調整する
- ・ワークによる反射光の場合はワークとミューティングセンサの距離を近づける

### ② F3SJからミューティングセンサへの干渉

- ・設定ツールでF3SJの検出距離を短く設定する
- ・干渉源となるセンサとの距離(D)を離す
- ・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）
- ・しゃ光板を設置する
- ・干渉源となるセンサと千鳥配置にする
- ・感度を低く調整する

### ③ ミューティングセンサからF3SJへの干渉

- ・赤色発光ダイオードタイプを使用する（回帰反射形E3Z-R□□シリーズなど）
- ・レーザタイプのセンサを使用する（レーザタイプE3Z-LR□シリーズなど）
- ・干渉源となるセンサとの距離(D)を離す
- ・干渉しないように互いの光軸をずらす（高さを変える、斜めに設置するなど）
- ・しゃ光板を設置する
- ・干渉源となるセンサと千鳥配置にする
- ・スリットを装着し、光量を減衰させる（E3Zシリーズなどにアクセサリとして用意）

②、③のミューティングセンサとF3SJ間の影響については次式を満たすようにDを設定していただくことでミューティングセンサとF3SJ間の相互干渉を防止できます。

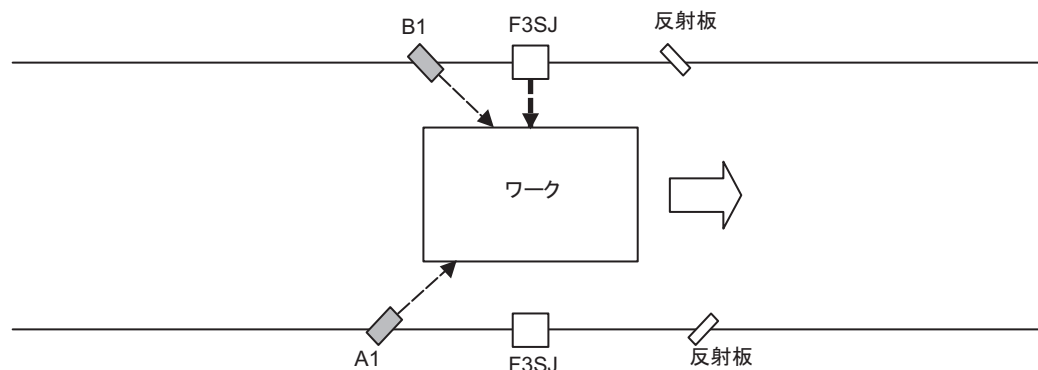
- ・L = 0.2～3mのとき  $D = 0.26\text{m}$  以上
- ・L = 3m以上のとき  $D = L \times \tan 5^\circ = L \times 0.088\text{m}$  以上

L：F3SJの投光器と受光器間の距離

D：ミューティングセンサとF3SJ間の距離

## オーバーライド機能（ダイナミック入力）

オーバーライド機能とはミュートイング開始条件が成立していない状態で強制的に制御出力をONさせる機能です。下図のようにワークが搬送中に詰まってしまい、ミュートイングエラーが発生すると、強制的にワークを取り出さない限り正常な状態に戻すことはできません。このようなときにオーバーライド機能を使用して、ワークをF3SJの検出エリア外まで動かします。



オーバーライドの継続時間は最大60sです。

オーバーライド中はミュートイングランプ(外部表示灯)が点滅します。

### 警告

ミュートイング機能及びオーバーライド機能は装置の安全機能を無効にします。前記の機能が働いているときの安全性については、別の手段にて確保してください。



ミュートイング機能及びオーバーライド機能の状態を表示するミュートイングランプ(外部表示灯)はすべての操作位置から確認できる場所に配置してください。



オーバーライドを起動するスイッチには、バネ復帰式のキースイッチなどのホールド・トゥ・ラン装置を使用し、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。また、オーバーライドは必ず危険エリアに誰もいないことを確認してから起動してください。



### ■ オーバーライド開始条件

以下の条件をすべて満たしたときにオーバーライド機能を開始します。ミュートイングエラー時でもオーバーライド機能を有効にすることができます。

1. ミュートイング入力1またはミュートイング入力2のいずれかがON状態（ワークがミュートイングセンサを1つ以上ONにしている状態）
2. F3SJがしゃ光されて出力がOFF状態
3. 上記1、2の状態で、リセット入力をON状態からOFF（0.04s以上）→ON（0.04s以上）→OFF（一連の動作を3s以内）に切替える。

リセット入力をOFFにしてから3s後にオーバーライド機能が有効になります。

上記3.の入力を完了後3s以内にリセット入力をONにすると一連の動作がキャンセルされ、再度上記3.の入力を受け付けます。

入力に失敗した場合は、再度上記3.の入力を行って下さい。

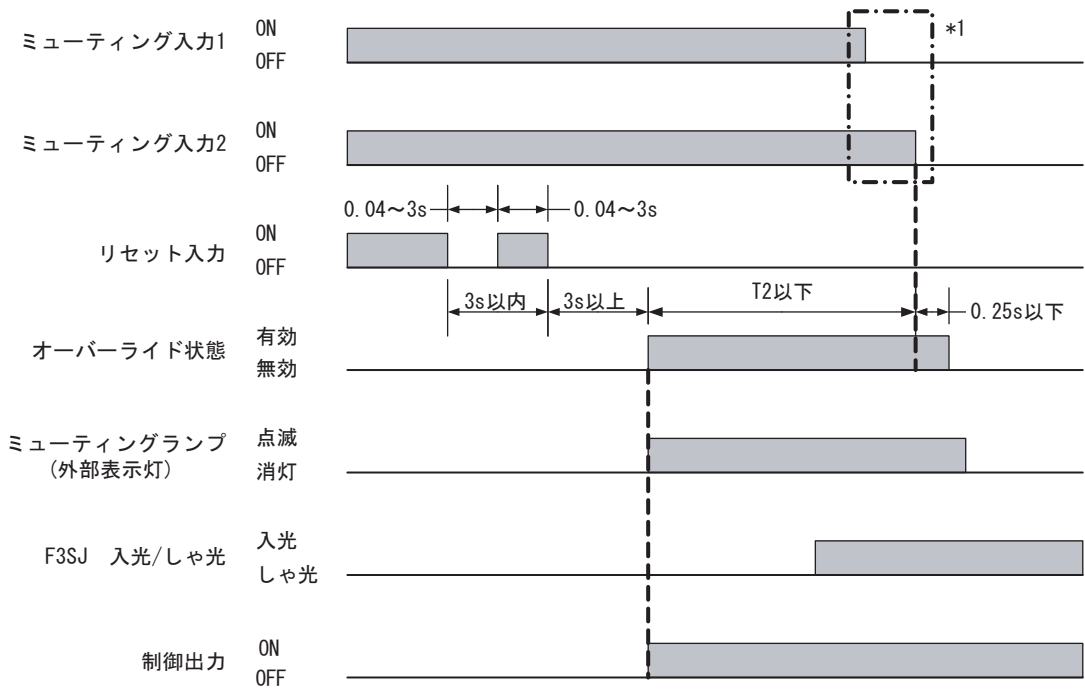
■ オーバーライド 終了条件

以下の条件が1つでも成立したときに解除します。

- ・オーバーライド状態が60秒経過したとき
- ・ミューティングセンサがすべてOFFしたとき
- ・リセット入力がOFF→ONに切替わったとき



ロックアウト状態になったときもオーバーライド状態は解除されます。



\*1 オーバーライド終了条件は3通りあります。詳しくはオーバーライド終了条件を参照してください。

・T2 : オーバーライド時間制限値

オーバーライド状態の継続時間です。オーバーライド状態がこの時間を経過すると、オーバーライド解除されます。

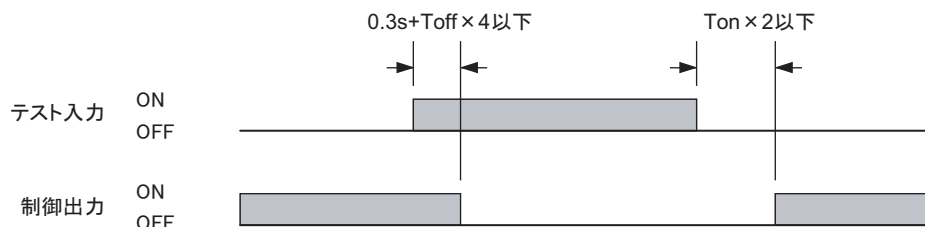
■ オーバーライド 機能実行時のF3SJの内部表示灯の動き

- ・ミューティング入力1に入力が印加されるとミューティング入力1表示灯が点灯
- ・ミューティング入力2に入力が印加されるとミューティング入力2表示灯が点灯
- ・ミューティング・オーバーライド中はミューティング入力1表示灯とミューティング入力2表示灯が点滅
- ・ミューティングエラー状態になるとミューティングエラー表示灯が点灯

## 外部テスト機能

外部からの信号により、強制的に投光を停止させる機能です。F3SJがしゃ光されたときに、安全システムが正しく停止するかどうかを確認するために使用できます。

投光を停止するには、投光器のテスト入力線をオープンまたは0～1.5Vの電圧を印加してください。印加時間は、 $0.3s + T_{off} \times 4$ 以上が必要です。



Ton:制御出力の応答時間OFF→ON、Toff:制御出力の応答時間ON→OFF

応答時間 p.12

投光器にテスト入力論理切替キャップ形F39-CN7(筐体色：灰)を装着することによりテスト入力の論理を反転させることができます。(24V短絡で投光停止)  
形F3SJ-A□□□□P□□-01TS、F3SJ-A□□□□N□□-01Tのみ機能します。

- 外部テスト機能実行時のF3SJの内部表示灯の動き  
テスト入力に印加されるとテスト表示灯が点滅します。

## セルフテスト機能

F3SJは、電源投入時(2秒以下、直列連結時は2.2秒以下)にセルフテストを実施し異常の有無を確認します。また、動作中にも周期的にセルフテスト(応答時間以内)を実施します。  
タイミングチャートはベーシックシステムと同じです。詳細は、以下のページをご覧ください。

p.20

## 補助出力(ノンセーフティ出力)

F3SJの状態をモニタリングするための補助出力です。この出力をプログラマブルコントローラなどに接続して使用します。

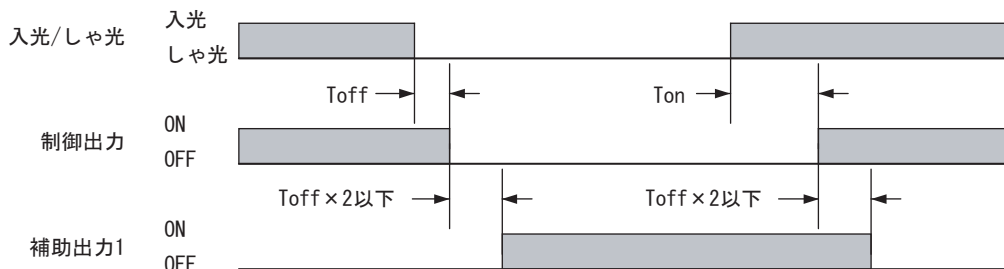


警告

補助出力や外部表示灯出力を安全用途に使用しないでください。F3SJが故障しても人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



補助出力1は、制御出力の反転信号を出力します。



Ton:制御出力の応答時間OFF→ON、Toff:制御出力の応答時間ON→OFF

応答時間 p.12

## ■ ロックアウトのリセット

ロックアウトになった原因が取り除かれた場合、以下のどちらかの方法でロックアウトの解除が可能です。

・電源の再投入

・リセット入力線を100ms以上オープンまたは0～1.5Vにした後、9～24Vの電圧を再印加



CHECK!

通信エラー、ミュートイング配線エラー、ABC点滅エラーはリセット入力ではロックアウトの解除を行うことができないことがあります。

## ■ 外部リレーモニタ機能

機械の危険部を制御する外部リレー（あるいはコンタクタ）の動作不良を検知する機能です。接点溶着などの動作不良を検知できます。

タイミングチャートなどはベーシックシステムの場合と同じです。詳細は以下のページを参照してください。



外部リレーモニタ機能 p.22

配線図については以下のページを参照してください。



配線図 p.27

### ■ 外部リレーモニタ機能実行時のF3SJの内部表示灯の動き

内部表示灯によって外部リレーモニタ入力への入力を確認することはできません。



## 第3章 配線/取り付け

|                        |    |
|------------------------|----|
| 設置条件                   | 44 |
| 検出エリアと侵入経路             | 44 |
| 安全距離                   | 45 |
| 光沢面からの距離               | 49 |
| 相互干渉の防止方法              | 50 |
| 直列連結                   | 53 |
| 接続方法                   | 55 |
| 外部表示灯の接続               | 57 |
| 接続方法                   | 57 |
| 出力動作                   | 58 |
| 外形寸法図                  | 59 |
| 標準金具を取り付ける場合           | 59 |
| オプション金具を取り付ける場合        | 62 |
| 大型表示灯セット形F39-A01P□-PAC | 75 |
| スパッタ保護カバーを取り付ける場合      | 75 |
| プロテクトバーを取り付ける場合        | 76 |
| 耐環境対応ケースを取り付ける場合       | 78 |
| 取り付け                   | 80 |
| 上下取付金具                 | 80 |
| 中間取付金具                 | 80 |
| 取り付け手順                 | 81 |
| 調整方法                   | 84 |
| 配線                     | 85 |
| 配線時の注意                 | 85 |
| 電源ユニットについて             | 86 |
| 配線方法                   | 87 |

## 設置条件

### 検出エリアと侵入経路



警告

検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できるように機械周辺に防護構造物を設置してください。機械の危険部で作業を行うとき、常に人体の一部が検出エリア内に残るように設置してください。

機械の危険部とF3SJの検出エリアの間に人体が入り込んでしまう場合は、インターロックがかかるシステムとし、機械の再始動を防止してください。人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。



電氣的制御による急停止が可能でない機械には適用できません。たとえばフル回転クラッチを用いた機械プレスには使用しないでください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず重傷を負う恐れがあります。



F3SJをPSDIモード(センサによるサイクル運転の再始動)でご使用になるには、F3SJと機械の間に適切な制御回路を構成する必要があります。PSDIについての詳細は、OSHA1910.217、IEC61496-1、およびその他の関連する規格、規制を参照ください。



インターロックリセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置に設置してください。



F3SJを引火性、爆発性ガスの雰囲気中で使用しないでください。爆発する恐れがあります。



F3SJは、危険エリアからの飛来物に対して人体を防護することはできません。別途覆いまたは囲いを設けてください。



本体の取り付け、コードコネクタは確実に締めてください。



#### 正しい位置

センサの検出エリアを通過してのみ機械の危険部に到達できる

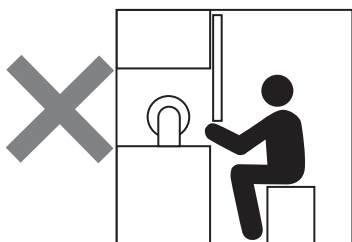


作業中に人体がセンサの検出エリア内にある

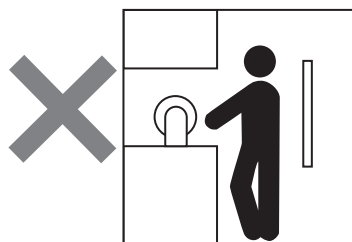


#### 誤った位置

センサの検出エリアを避けて機械の危険部に到達できる



人体がセンサの検出エリアと機械の危険部の間にある



## 安全距離

安全距離とは、人体や物体が機械の危険部に到達する前に危険部を停止させるため、F3SJと危険部が最低限離されなければならない距離のことです。安全距離は各国の規格や機械の個別規格によって異なります。必ず関連規格を参照してください。



警告

F3SJと危険部の間に安全距離(S)を確保してください。機械の危険部に到達する前に機械が止まらず、重傷を負う恐れがあります。



CHECK!

機械の応答時間とは、機械が停止信号を受信してから機械の危険部が停止するまでの時間です。機械の応答時間は実機で測定してください。また、機械の応答時間に変化がないかどうか、定期的に確認してください。

### ■ 国際規格ISO 13855（欧州規格ISO 13855）で規定される安全距離の計算方法(参考)

人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合

$S = K \times T + C \cdots (1) \text{式}$

- ・S:安全距離
- ・K:検出エリアへの侵入速度
- ・T:機械とF3SJの合計応答時間
- ・C:F3SJの最小検出物体直径から計算される追加距離

〈最小検出物体直径が40mm以下のシステム〉

$K = 2,000 \text{ mm/s}$ 、 $C = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$ として、(1)式を使用して計算します。

$S = 2,000 \text{ mm/s} \times (T_m + T_s) + 8 \times (d - 14 \text{ mm})$

- ・S=安全距離 (mm)
- ・ $T_m$ =機械の応答時間 (s)
- ・ $T_s$ =F3SJのON→OFFへの応答時間 (s)
- ・d=F3SJの最小検出物体直径 (mm)

[計算例]

$T_m = 0.05 \text{ s}$ 、 $T_s = 0.01 \text{ s}$ 、 $d = 20 \text{ mm}$  のとき:

$S = 2,000 \text{ mm/s} \times (0.05 \text{ s} + 0.01 \text{ s}) + 8 \times (20 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$

$= 168 \text{ mm} \cdots (2) \text{式}$

この計算結果が100mm未満の場合は、 $S = 100 \text{ mm}$ とします。

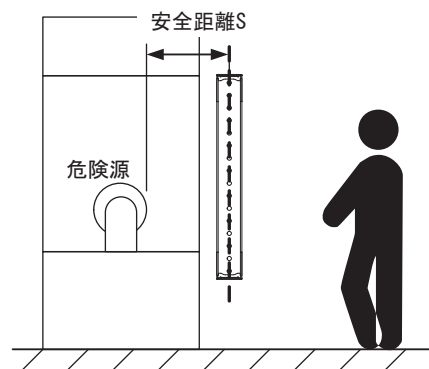
500mmを越える場合は、 $K = 1,600 \text{ mm/s}$ とした次の式で再計算します。

$S = 1,600 \text{ mm/s} \times (T_m + T_s) + 8 \times (d - 14 \text{ mm}) \cdots (3) \text{式}$

上記(3)式の計算結果が500mm未満の場合は、 $S = 500 \text{ mm}$ とします。

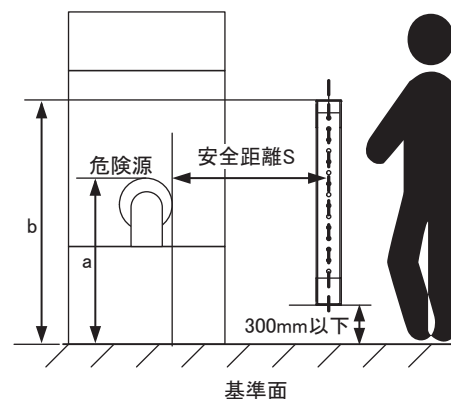
### 検出エリアの上方を越えて迂回する接近の場合

垂直に設置したF3SJの検出エリアの上方を越えて機械の危険部に接近することを防ぐことができない場合、これを考慮してF3SJの高さおよび安全距離Sを決定する必要があります。下記の式で計算した安全距離Sと 人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合 で計算した安全距離Sを比較して、より大きな値を安全距離Sとしなければなりません。



$$S=(K \times T)+C_{ro} \cdots (5) \text{式}$$

- ・S: 安全距離
- ・K: 検出エリアへの侵入速度
- ・T: 機械とF3SJの合計応答時間
- ・C<sub>ro</sub>: 検出エリアの上方を越えて機械の危険部に人体が接近できる距離に基づいた侵入距離。機械の危険部の高さaと検出エリア上端の高さbにより、下表から決まります。



注. 検出エリア下端が基準面から300mmを超える場合は、検出エリアの下をくぐる接近に対して十分な保護ができません。

まずK=2,000mm/sとして、(5)式を使用して計算します。この計算結果が100mm未満の場合は、S=100mmとします。

この計算結果が500mmを超える場合は、K=1,600mm/sとして、再計算します。この計算結果が500mm未満の場合は、S=500mmとします。

| 機械の<br>危険部<br>の高さ<br>a | 検出エリア上端の高さ b         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 900                  | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1600 | 1800 | 2000 | 2200 | 2400 | 2600 |
|                        | 侵入距離 C <sub>ro</sub> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2600                   | 0                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 2500                   | 400                  | 400  | 350  | 300  | 300  | 300  | 300  | 300  | 250  | 150  | 100  | 0    |
| 2400                   | 550                  | 550  | 550  | 500  | 450  | 450  | 400  | 400  | 300  | 250  | 100  | 0    |
| 2200                   | 800                  | 750  | 750  | 700  | 650  | 650  | 600  | 550  | 400  | 250  | 0    | 0    |
| 2000                   | 950                  | 950  | 850  | 850  | 800  | 750  | 700  | 550  | 400  | 0    | 0    | 0    |
| 1800                   | 1100                 | 1100 | 950  | 950  | 850  | 800  | 750  | 550  | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1600                   | 1150                 | 1150 | 1100 | 1000 | 900  | 850  | 750  | 450  | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1400                   | 1200                 | 1200 | 1100 | 1000 | 900  | 850  | 650  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1200                   | 1200                 | 1200 | 1100 | 1000 | 850  | 800  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1000                   | 1200                 | 1150 | 1050 | 950  | 750  | 700  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 800                    | 1150                 | 1050 | 950  | 800  | 500  | 450  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 600                    | 1050                 | 950  | 750  | 550  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 400                    | 900                  | 700  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 200                    | 600                  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 0                      | 0                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |

注1. 迂回またはまたぎに対して十分な保護を提供しないため、検出エリア上端の高さが900mm未満の場合は含まれていません。

注2. 表の値を補間してはいけません。a、bまたはC<sub>ro</sub>が上表の2つの値の間にある場合、安全距離Sがより大きくなる値を使用してください。

#### [計算例]

- ・T: T<sub>m</sub> + T<sub>s</sub> (s)
- ・T<sub>m</sub>: 機械の応答時間 (s)
- ・T<sub>s</sub>: F3SJのON→OFFへの応答時間 (s)
- ・a: 機械の危険部の高さ (mm)
- ・b: 検出エリア上端の高さ (mm)

$T_m=0.05s$ ,  $T_s=0.01s$ ,  $a=1,400mm$ ,  $b=1,500mm$ のとき：

上表より、 $C_{ro}=850mm$ です。 $b$ が $1,400mm$ と $1,600mm$ の間にあるため、 $C_{ro}$ の値の大きい $b=1,400mm$ を使います。

$$S=2,000mm/s \times (0.05s + 0.01s) + 850mm \\ = 970mm$$

970mmは500mmを超えるため、 $K=1,600mm/s$ として再計算します。

$$S=1,600mm/s \times (0.05s + 0.01s) + 850mm \\ = 946mm$$

この式で計算した $S=946mm$ と、人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合の計算結果とを比較し、より大きい計算結果を安全距離とします。

最小検出物体直径が40mm以下のシステムの計算例の場合、人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合の計算結果 $S=120mm$ より大きいため、安全距離は $S=946mm$ となります。

最小検出物体直径が40mmより大きいシステムの計算例の場合、人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合の計算結果 $S=946mm$ と同じため、安全距離は $S=946mm$ となります。

#### 人体がF3SJの検出エリアに対して水平に侵入する場合

$K=1,600mm/s$ 、 $C=(1200-0.4 \times H)$ として(1)式を使用し  
て計算します。

ただし $C$ は850mm未満にならないようにしてください。

$$S=1,600mm/s \times (T_m + T_s) + 1200 - 0.4 \times H$$

・ $S$ =安全距離 (mm)

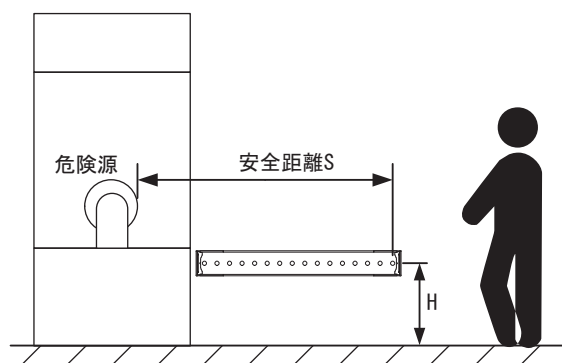
・ $T_m$ =機械の応答時間 (s)

・ $T_s$ =F3SJのON→OFFへの応答時間 (s)

・ $H$ =F3SJの設置高さ (mm)

ただし $H$ は以下の式を満たすようにしてください。

$$1000 \geq H \geq 15(d-50mm) \geq 0mm$$



また、300mm(工業目的以外では200mm)を超えると不注意により検出エリアの下をくぐる危険があることをリスクアセスメントに考慮する必要があります。

#### [計算例]

$T_m=0.05s$ ,  $T_s=0.01s$ ,  $d=20mm$  のとき：

$$S=1,600mm/s \times (0.05s + 0.01s) + 1200 - 0.4 \times 500mm \\ = 1096mm$$

#### ■ 米国規格ANSI B11.19で規定される安全距離の計算法(参考)

人体がF3SJの検出エリアに対して垂直に侵入する場合、安全距離は次に示す考え方によって計算されます。

$$S=K \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

・ $S$ :安全距離

・ $K$ :検出エリアへの侵入速度 (OSHA規格による推奨値は $1,600mm/s$ )

侵入速度 $K$ は、ANSI B.11.19規格では定義されていません。適用する $K$ の値を決定する際には、オペレータの身体能力を含むあらゆる要因を考慮してください。

・ $T_s$ =機械の停止時間 (s)

・ $T_r$ =F3SJのON→OFFへの応答時間 (s)

・ $T_c$ =機械のブレーキを作動させるのに要する機械制御回路の最大応答時間 (s)

・ $T_{bm}$ =追加時間 (s)

機械がブレーキモニタを備えている場合は、「 $T_{bm}$ =ブレーキモニタ設定時間-( $T_s+T_c$ )」となります。  
ブレーキモニタを備えていない場合は( $T_s+T_c$ )の20%以上を追加時間とすることを推奨します。

・ $D_{pf}$ =追加距離

ANSIの公式では、 $D_{pf}$ の算出は以下のようになります。

$D_{pf}=3.4 \times (d - 7.0)$  :  $d$ はF3SJの最小検出物体直径(単位:mm)

[計算例]

$K=1,600\text{mm/s}$ 、 $T_s+T_c=0.06\text{s}$ 、ブレーキモニタ設定時間=0.1s、

$T_r=0.01\text{s}$ 、 $d=20\text{mm}$  のとき :

$T_{bm}=0.1 - 0.06=0.04\text{s}$

$D_{pf}=3.4 \times (20 - 7.0)=44.2\text{mm}$

$S=1,600 \times (0.06+0.01+0.04) + 44.2=220.2\text{mm}$

■ 光沢面からの距離

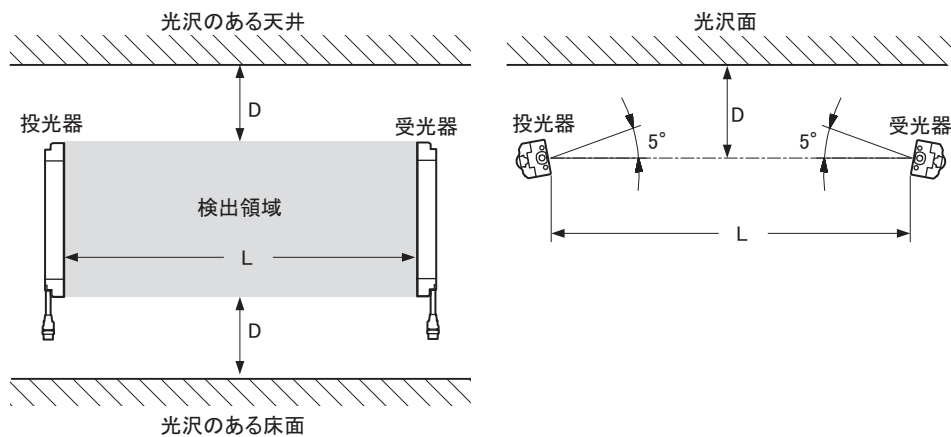


警告

光沢面からの反射の影響を受けないように設置してください。検出不能状態となり、重傷を負う恐れがあります。



金属製の壁や床、天井、ワークなどの光沢面（反射率の高い面）から以下に示す距離D以上離して設置してください。



| 投光器と受光器の距離（検出距離L） | 設置許容距離D                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| 0.2～3mのとき         | 0.13m                                                  |
| 3m以上のとき           | $L/2 \times \tan 5^\circ = L \times 0.044 \text{ (m)}$ |

## 相互干渉の防止方法



反射形の構成では使用しないでください。

検出不能状態になることがあります。ミラーによる光のルートの変更は問題ありません。

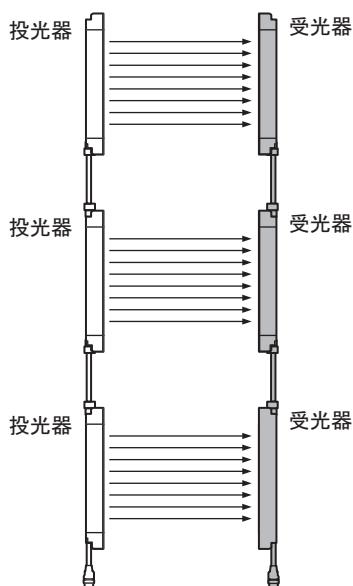


複数セットのF3SJを使用するときは、連結したり、しゃ光板を使用するなどして、相互干渉が発生しないように設置してください。



### ■ 直列連結する場合

複数台使用する場合、直接連結すれば相互干渉を防止できます。3セット 240光軸まで連結可能です。直列連結されたF3SJは時分割投光されるため、相互干渉が発生せず安全を確保できます。



直列連結の接続方法 p.53

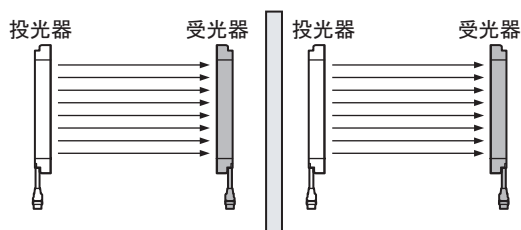
### ■ 連結しない場合

干渉光回避アルゴリズムにより、連結なしでも最大3セットまで相互干渉を防止します。

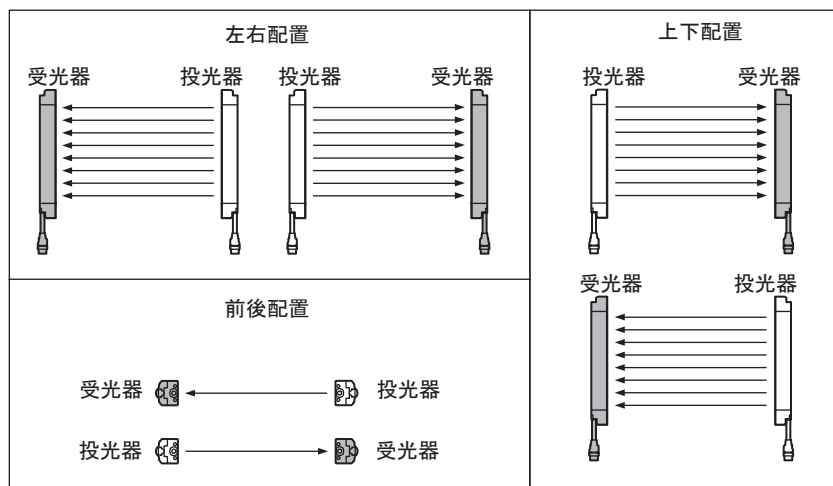
4セット以上のF3SJを連結せずに設置する場合は、相互干渉が発生しないように配置してください。2セット間の設置距離が短いと、F3SJ表面の反射光により相互干渉することがあります。相互干渉が発生するとF3SJは制御出力が一瞬OFFするか、もしくはロックアウト状態になります。

以下の1～4を組み合わせるとより効果的です。

## 1. 2セット間にしゃ光板を設置する

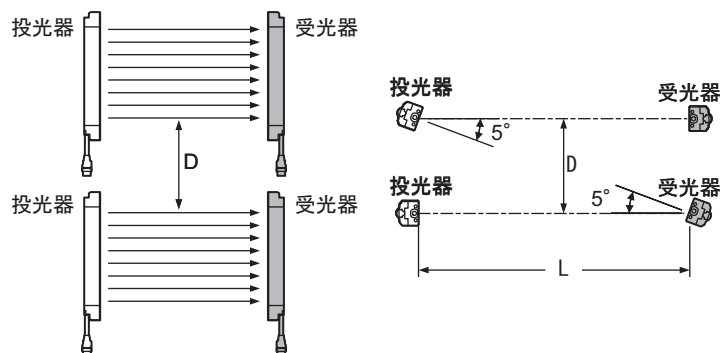


## 2. 2セット間で投光方向が異なるようにする(千鳥配置)



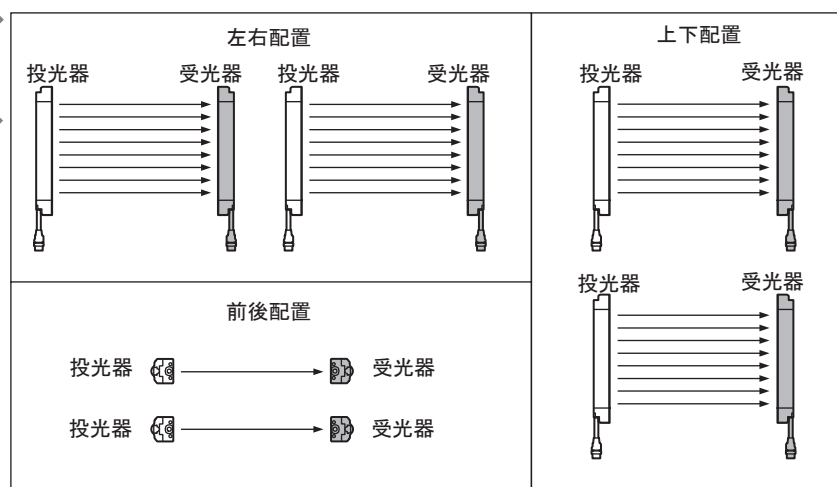
2セット間の設置距離が短いと、表面の反射光により相互干渉することがあります。

## 3. 干渉しない距離まで離して設置する



| 投光器と受光器の距離（検出距離L） | 設置許容距離D                                      |
|-------------------|----------------------------------------------|
| 0.2～3mのとき         | 0.26m                                        |
| 3m以上のとき           | $L \times \tan 5^\circ = L \times 0.088$ (m) |

4セット以上を直列連結なしで使用する場合、以下のような設置にすると、相互干渉が発生する恐れがあります。相互干渉が発生するとF3SJは制御出力が一瞬OFFするか、もしくはロックアウト状態になります。



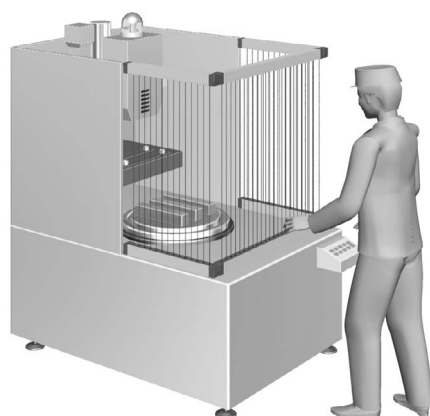
## 直列連結

2～3台のF3SJを連結接続できます。直列連結すれば、1連のセーフティライトカーテンとして使用でき、配線も1セット分ですみ、相互干渉も防止できます。

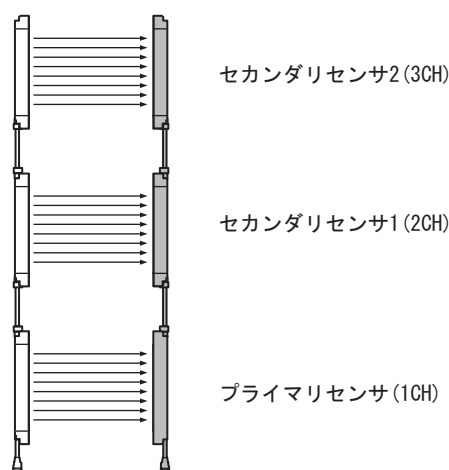
直列連結されたF3SJがどれか一組でもしや光状態になると、制御出力は2つともOFFになります。表示LEDはF3SJごとに独立して点灯します。

- ・連結数:3セットまで
- ・総光軸数:240光軸まで
- ・直列連結コード長さ:15m以内

例：L字、コの字の検出エリアを作るとき



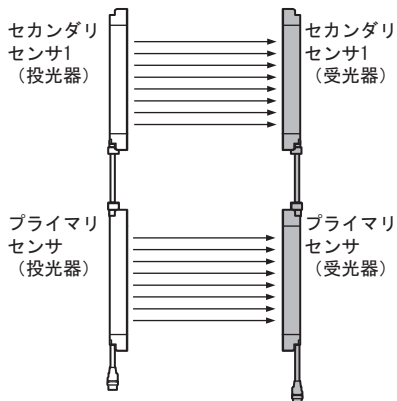
本書では、直列連結時の各F3SJを以下のように呼びます。



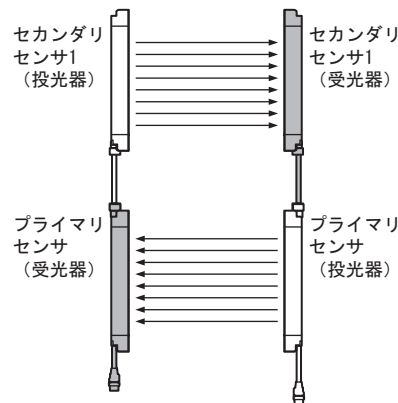
・コードおよびキャップを装着する際は、ねじ（M2、各4ヶ所）を確実に締めてください。（推奨トルク0.15N・m）脱落および保護機能の劣化につながります。

・F3SJ-A□□□□P□□-01TS タイプ以外のF3SJ と混在して接続すると、ロックアウト状態となります。

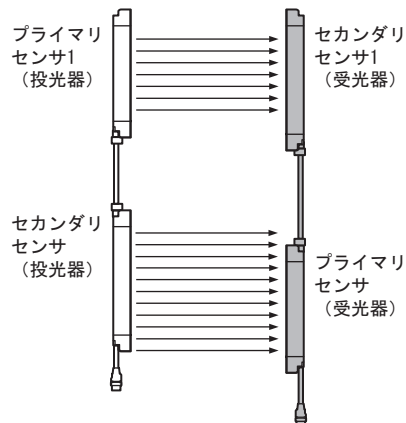
以下のように、投光器同士、受光器同士を連結してください。



投光器と受光器を直列連結しないでください。ロックアウト状態になります。



セット形式の異なる投光器と受光器を対向させて使用しないでください。ロックアウト状態になったり、検出不能状態になります。



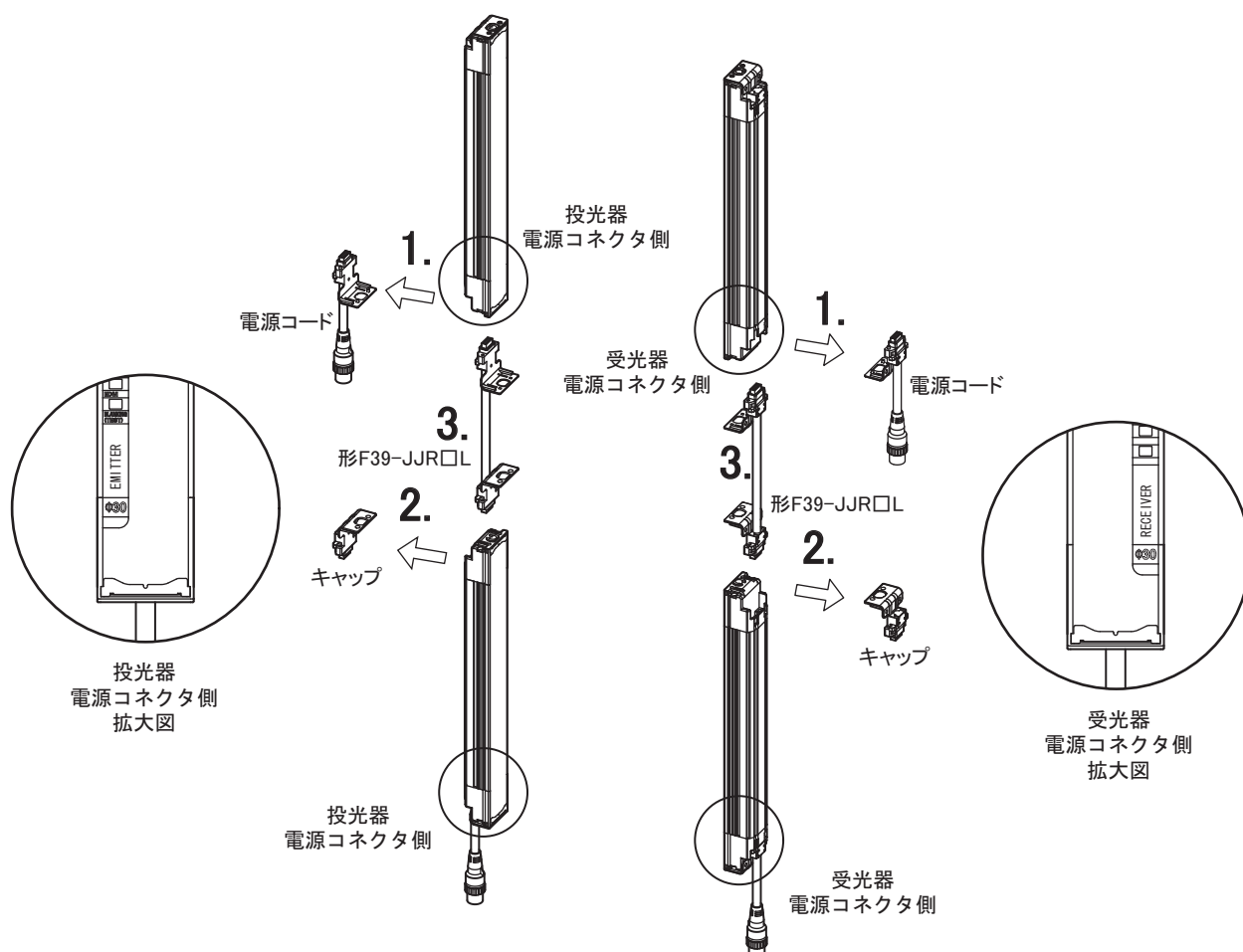
キャップと直列連結コードが適切に接続されていないとF3SJはロックアウトになります。(電源投入時)

## ■ 接続方法

### ■ 密着用直列連結コード 形F39-JJR□L(別売)を使用する場合

1. セカンダリ側のF3SJの電源コードを外します。(ドライバーは形F39-JJR□Lに付属)
2. プライマリ側のF3SJのキャップをはずします。
3. 密着用直列連結コード 形F39-JJR□Lで接続します。

このときF3SJの向きを上下逆に取り付けないように注意してください。下図の場合ではF3SJ前面のラベルに「EMITTER」または「RECEIVER」と印字されている側を下側にしてください。



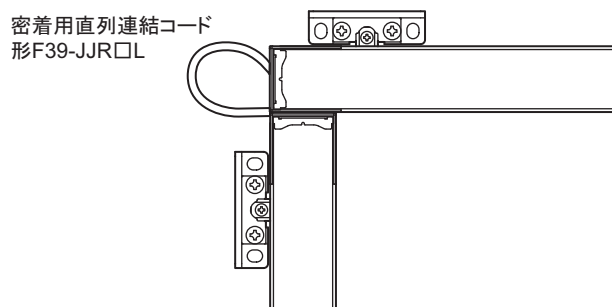
CHECK!

- ・キャップや直列連結コードを抜き差しすることによりコネクタ部の周りのゴムパッキンの位置がずれることがあります。ゴムパッキンがずれた場合はコネクタの奥まで押し下げてから、F3SJに装着してください。

 p.58

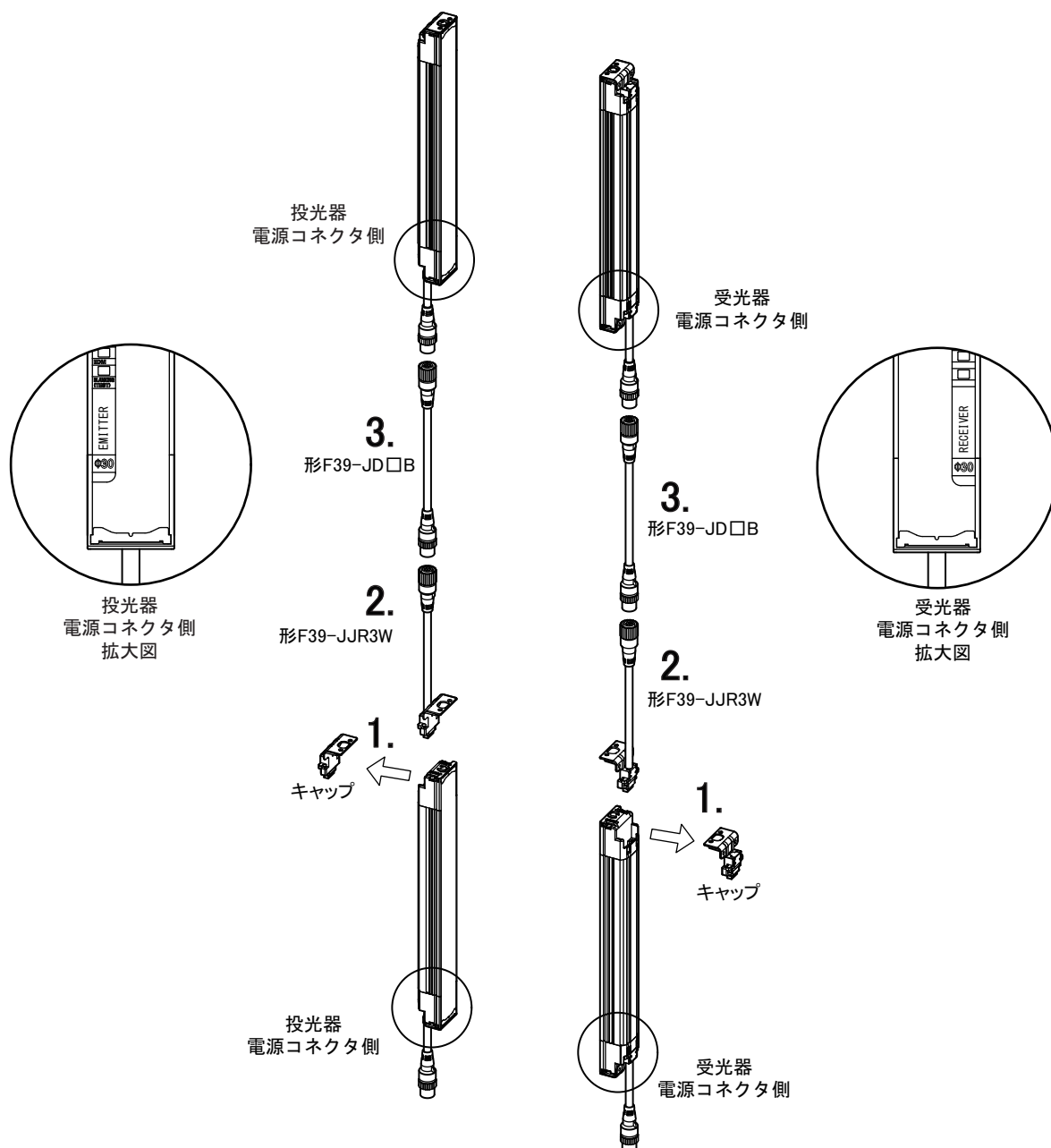
- ・L字連結などF3SJの接続距離が短い場合は、密着用直列連結コード 形F39-JJR□Lを、長い場合は延長用直列連結コード 形F39-JJR3W(および形F39-JD□B)をご使用ください。

例：L字連結



■ 延長用直列連結コード 形F39-JJR3W(別売)を使用する場合

1. プライマリ側のキャップを外します。(ドライバーはミュート用キーキャップに付属)
2. 延長用直列連結コード 形F39-JJR3Wで接続します。
3. F3SJ間の連結距離を変更するときは両側コネクタコード 形F39-JD□B(別売)を接続してください。  
このときF3SJの向きを上下逆に取り付けないように注意してください。下図の場合ではF3SJ前面のラベルに「EMITTER」または「RECEIVER」と印字されている側を下側にしてください。



CHECK!

- ・コードおよびキャップを装着する際は、ねじ (M2、各4ヶ所) を確実に締めてください。(推奨トルク0.15N・m) 脱落および保護機能の劣化につながります。
- ・キャップや直列連結コードを抜き差しすることによりコネクタ部の周りのゴムパッキンの位置がずれることがあります。  
ゴムパッキンがずれた場合はコネクタの奥まで押し下げてから、F3SJに装着してください。



p.58

## 外部表示灯の接続

外部表示灯を接続し、F3SJの動作に合わせて点灯させることができます。投光器、受光器それぞれに接続可能です。

使用例：

- ・F3SJがロックアウトしていることを表示
- ・機械が停止している(制御出力がOFFしている)ことを表示
- ・F3SJがミュートイングまたはオーバーライド中であることを表示



**警告**

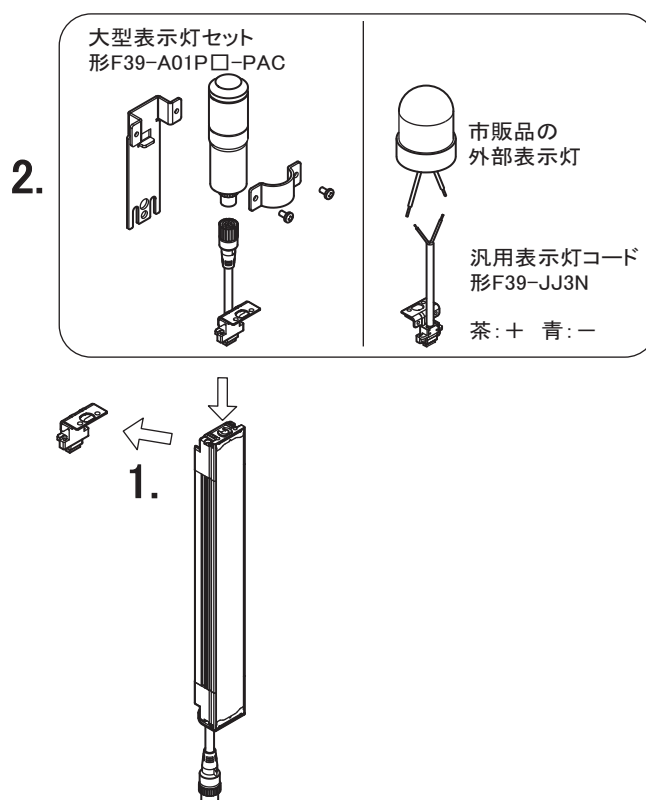
補助出力や外部表示灯出力を安全用途に使用しないでください。  
F3SJが故障しても人体が検出されず、重傷を負うおそれがあります。



### 接続方法

1. 外部表示灯を接続したい投光器または受光器のキャップを外します。(ドライバーは形 F39-A01P □-PAC、形F39-JJ3Nに付属)
2. 外部表示灯を装着します。

ミュートイングランプ(外部表示灯)



#### 推奨品

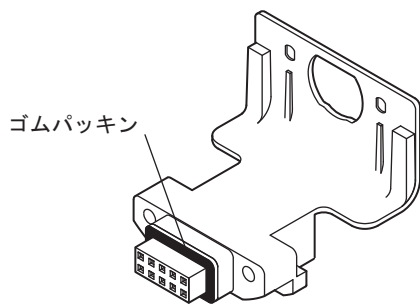
| 名称       | 形式             | 説明                                                               |
|----------|----------------|------------------------------------------------------------------|
| 大型表示灯セット | 形F39-A01P□-PAC | LED表示灯、接続コード、取付金具がセットになっています。<br>LED表示灯は、赤色タイプ、緑色タイプ、黄色タイプがあります。 |
| 汎用表示灯コード | 形F39-JJ3N      | 接続可能な外部表示灯<br>・白熱ランプ：DC24V、3～7W<br>・LEDランプ：負荷電流300mA以下           |



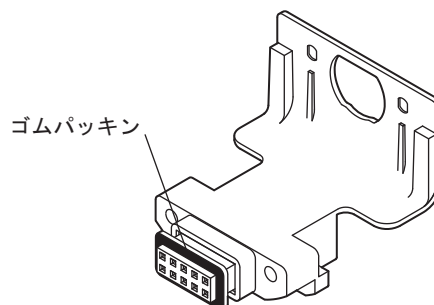
CHECK!

・コードおよびキャップを装着する際は、ねじ（M2、各4ヶ所）を確実に締めてください。（推奨トルク0.15N・m）脱落および保護機能の劣化につながります。

- ・キャップや直列連結コードを抜き差しすることによりコネクタ部の周りのゴムパッキンの位置がずれることがあります。
- ゴムパッキンがずれた場合はコネクタの奥まで押し下げてから、F3SJに装着してください。



ゴムパッキンが正常な位置にある状態



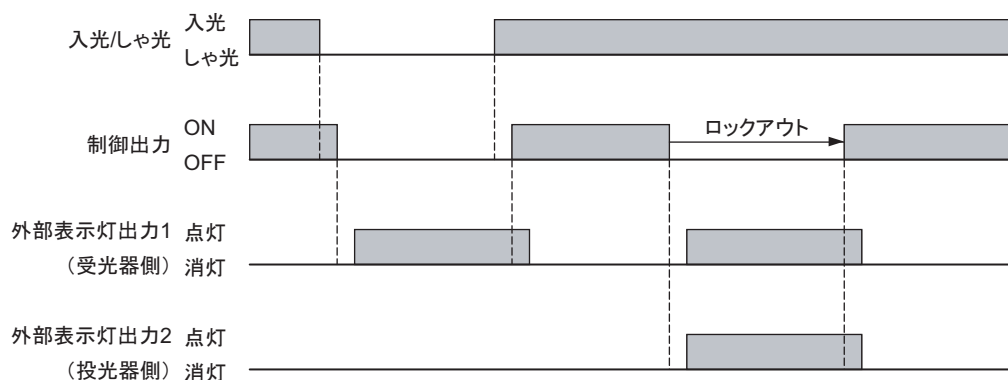
ゴムパッキンがずれた状態

## 出力動作

外部表示灯1(受光器側)は「制御出力反転出力(しゃ光時に点灯)」、外部表示灯2(投光器側)は「ロックアウト出力(ロックアウト時に点灯)」となります。

ミュート機能使用時は、投光器・受光器ともに「ミュート/オーバーライド出力(ミュートまたはオーバーライド中に点滅)」となります。

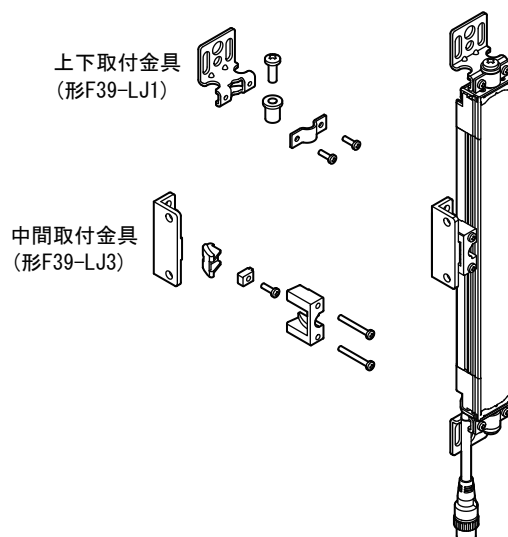
### ベーシックシステム時のタイミングチャート



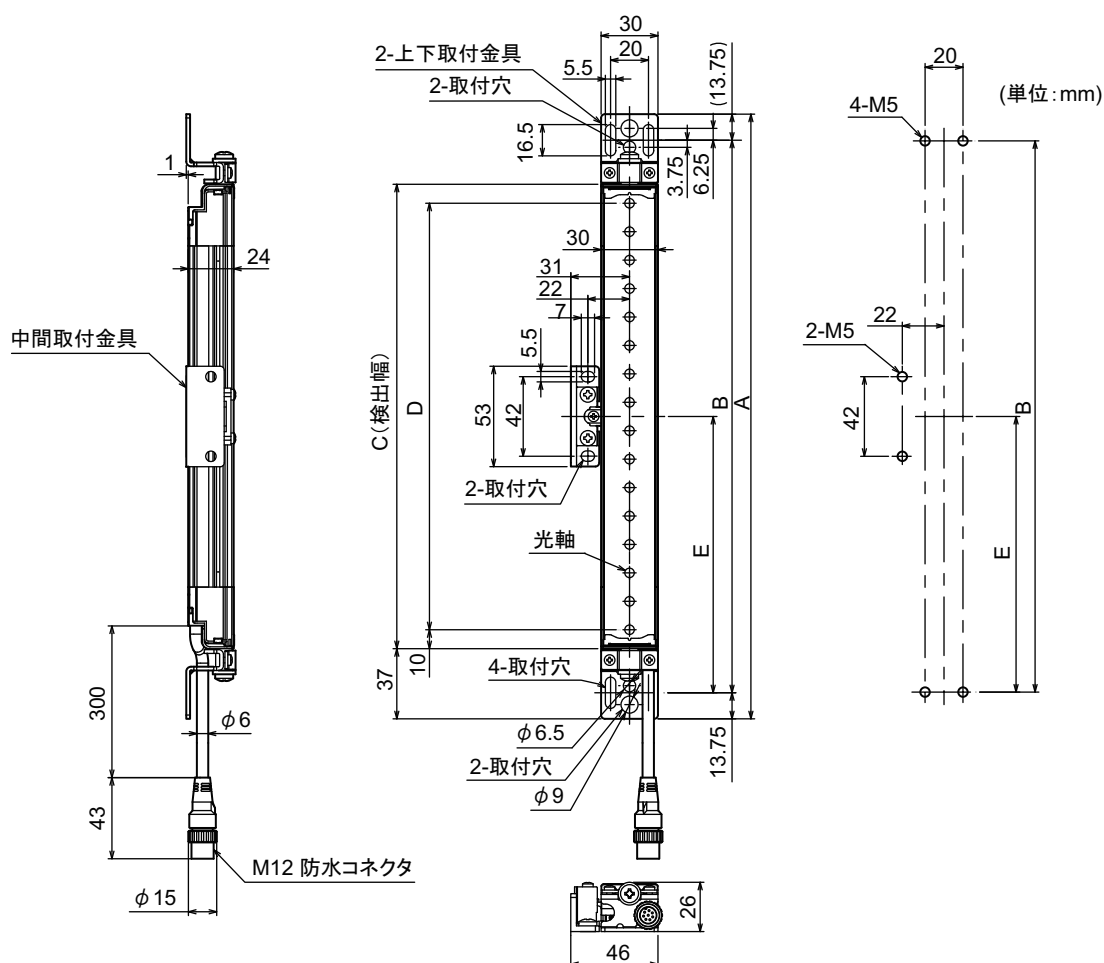
# 外形寸法図

## 標準金具を取り付ける場合

### ■ 背面取り付け時

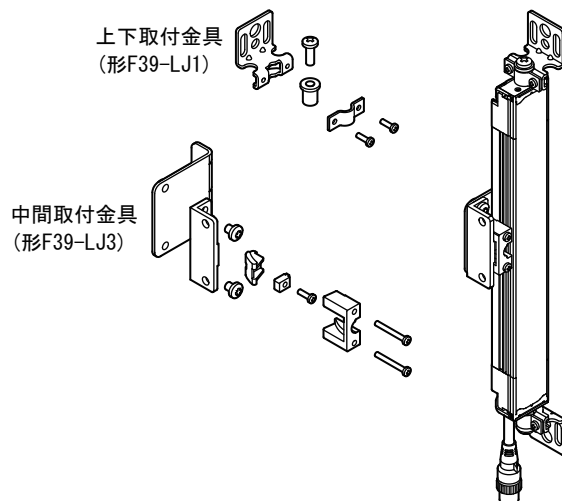


形F39-LJ3の振り角度は $\pm 10^\circ$  までとなっています。

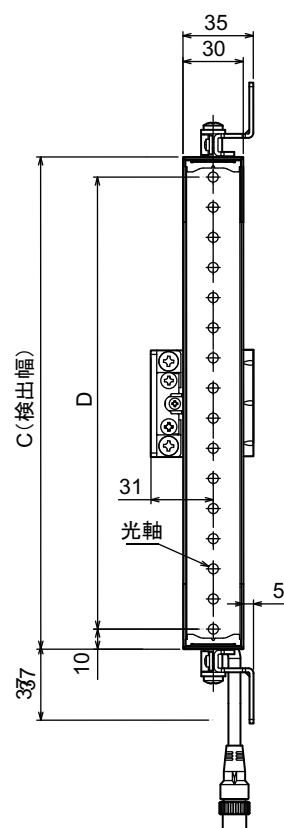
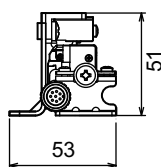
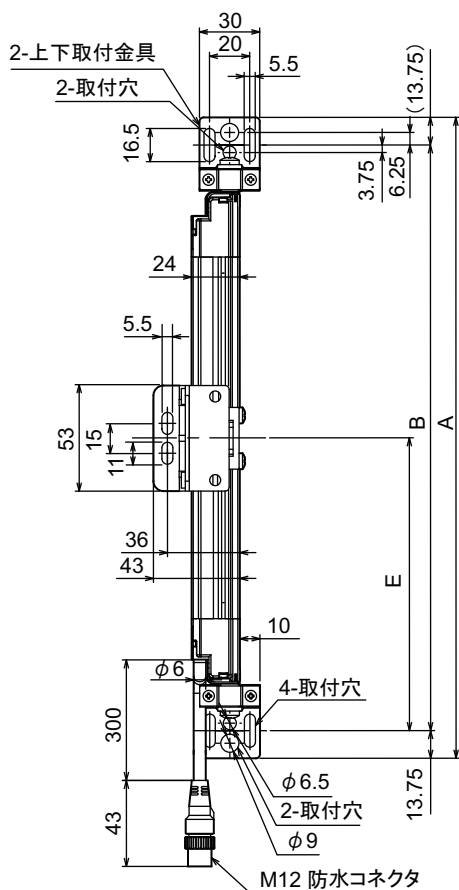


金具取付方法（取り付け）p.80

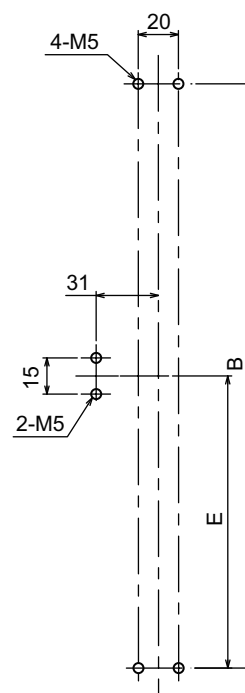
■ 側面取り付け時



形F39-LJ3の振り角度は $\pm 10^\circ$  までとなっています。



(単位:mm)



金具取付方法 (取り付け) p.80

## 寸法A～Eについて

| 寸法  | 寸法                      |
|-----|-------------------------|
| 寸法A | C+74                    |
| 寸法B | C+46.5                  |
| 寸法C | 形式中の4桁の数字(検出幅)          |
| 寸法D | C-20                    |
| 寸法E | 検出幅によって変わります。下表を確認ください。 |

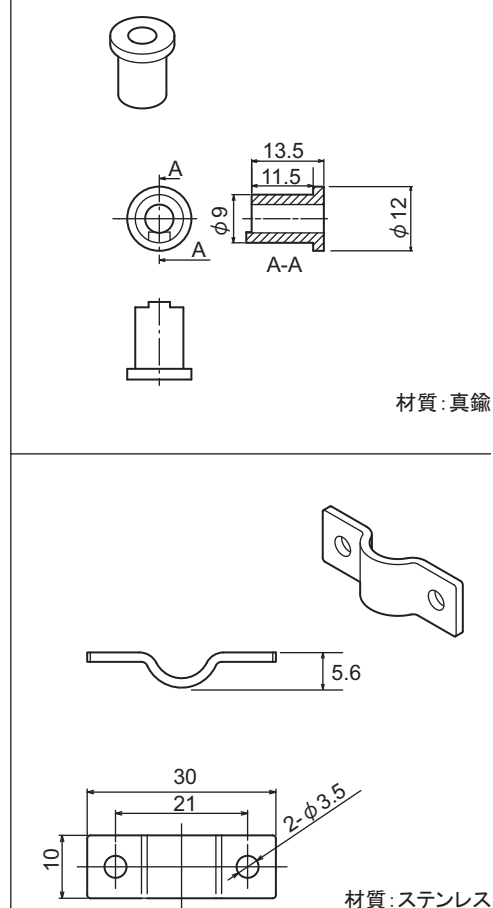
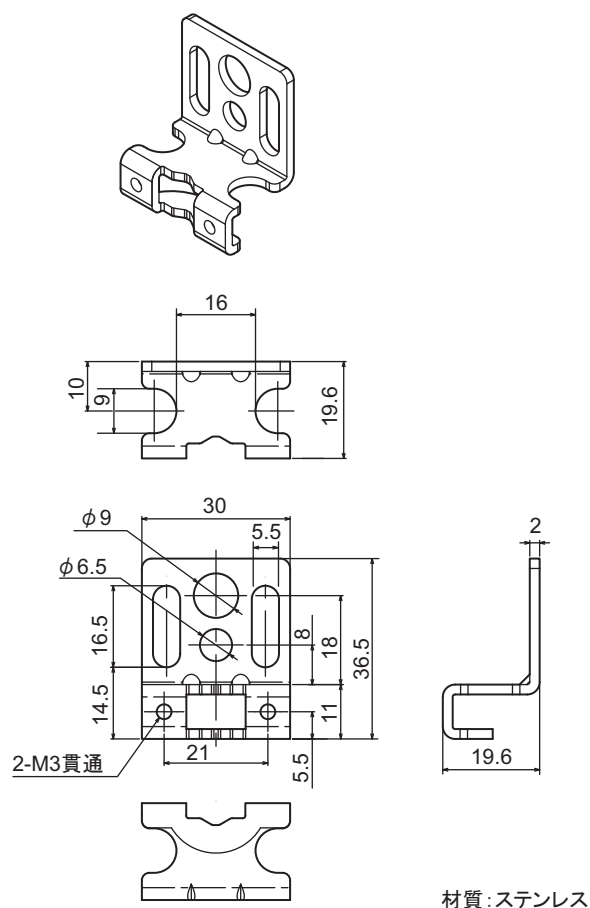
## 寸法Eについて

| 検出幅       | 中間取付金具の数 | 寸法E*1 |
|-----------|----------|-------|
| 0245～0596 | 0        | —     |
| 0600～1130 | 1        | B/2   |
| 1136～1658 | 2        | B/3   |
| 1660～2180 | 3        | B/4   |
| 2195～2500 | 4        | B/5   |

\*1. 上記計算により得られた値Eを使用しない場合は、E=530以下としてください。

## ■ 標準取付金具(上下取付金具)の外形寸法

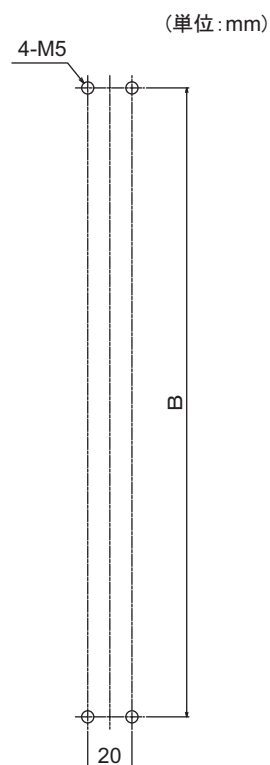
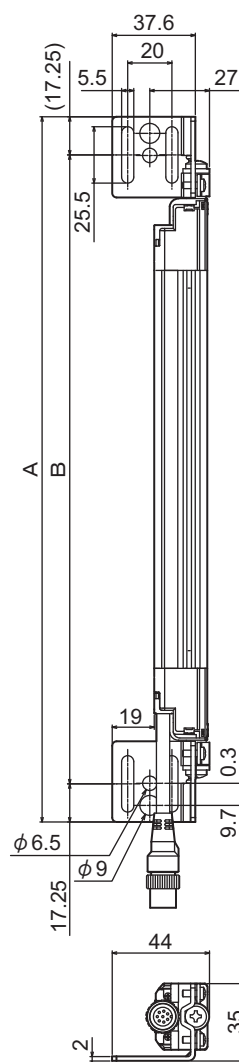
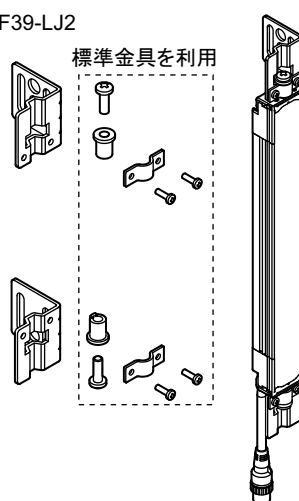
(単位: mm)



## ■ オプション金具を取り付ける場合

### ■ 側面フラット取付金具 形F39-LJ2

形F39-LJ2



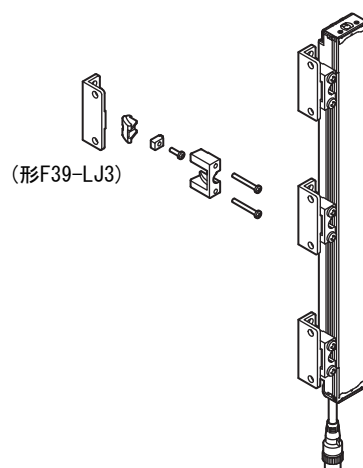
材質: ステンレス

寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法            |
|-----|---------------|
| 寸法A | C+74          |
| 寸法B | C+39.5        |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

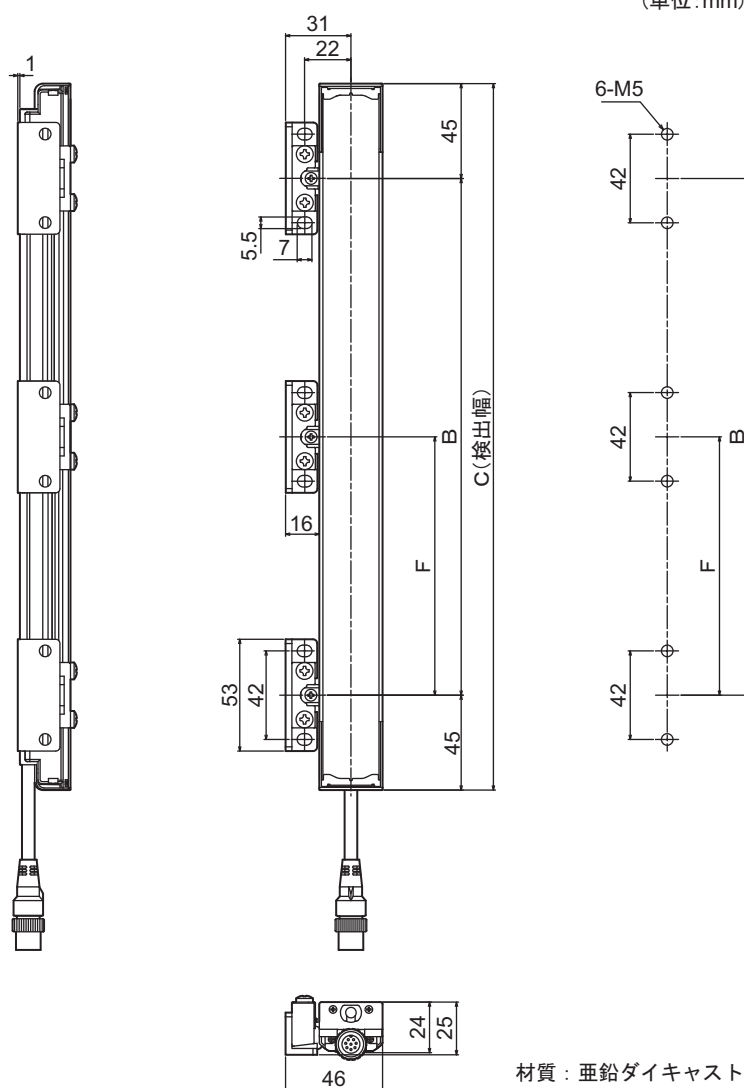
■ フリーロケーション取付金具 形F39-LJ3

背面取り付け時



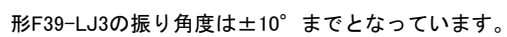
形F39-LJ3の振り角度は $\pm 10^\circ$  までとなっています。

(単位:mm)

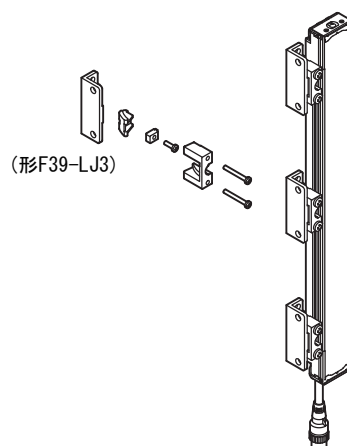


材質：亜鉛ダイキャスト

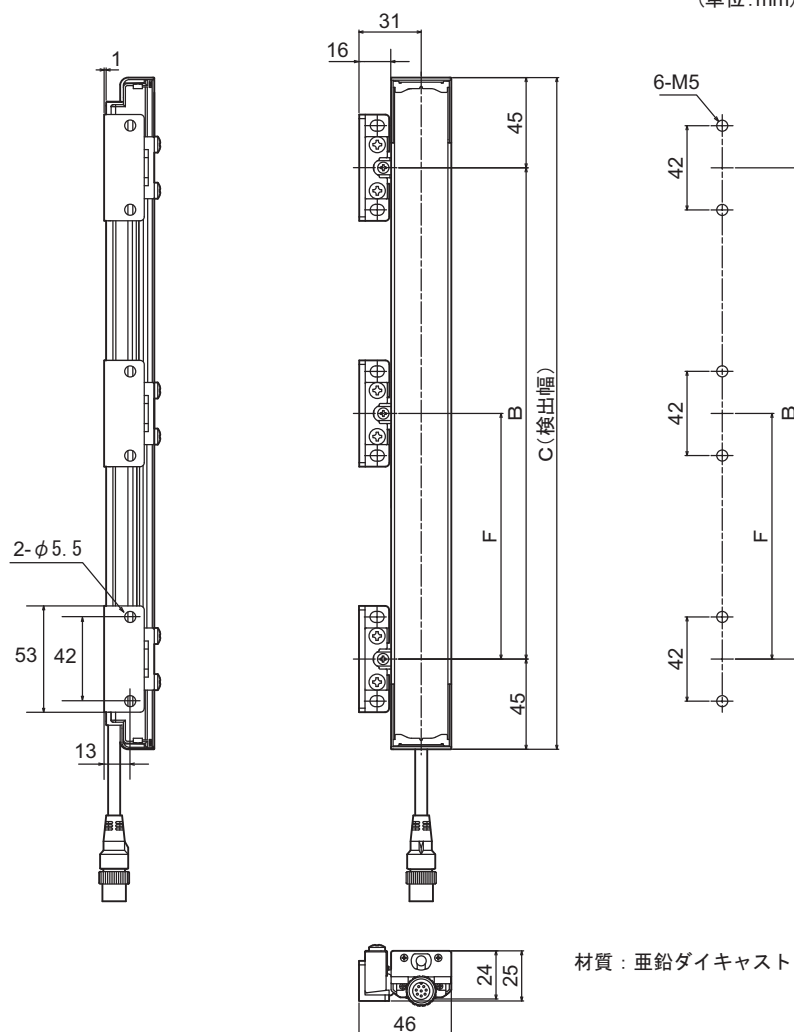
(形F39-LJ3)



側面取り付け時（側面取り付け用中間金具を使用しない場合）

形F39-LJ3の振り角度は $\pm 10^\circ$  までとなっています。

(単位: mm)



形F39-LJ3を側面取り付け用中間金具を使用せずに側面取り付けを行う場合、標準金具との併用はできません。

## 寸法B、C、Fについて

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| 寸法B | C-90                    |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅)           |
| 寸法F | 検出幅によって変わります。次表を確認ください。 |

## 寸法Fについて

| 検出幅       | 中間取付金具の数 | 寸法F*1 |
|-----------|----------|-------|
| 245～440   | 2        | —     |
| 443～785   | 3        | B/2   |
| 794～1140  | 4        | B/3   |
| 1145～1490 | 5        | B/4   |
| 1495～1840 | 6        | B/5   |
| 1845～2180 | 7        | B/6   |
| 2195～2500 | 8        | B/7   |

\*1. 上記計算により得られた値Fを使用しない場合は、F=350以下としてください。

標準金具を使用せずにフリーロケーション取付金具形F39-LJ3のみで固定する場合、金具同士の間隔を350mm以下で取り付けてください。また、検出幅により必要となる個数が変わります。必要個数については下表を参照してください。

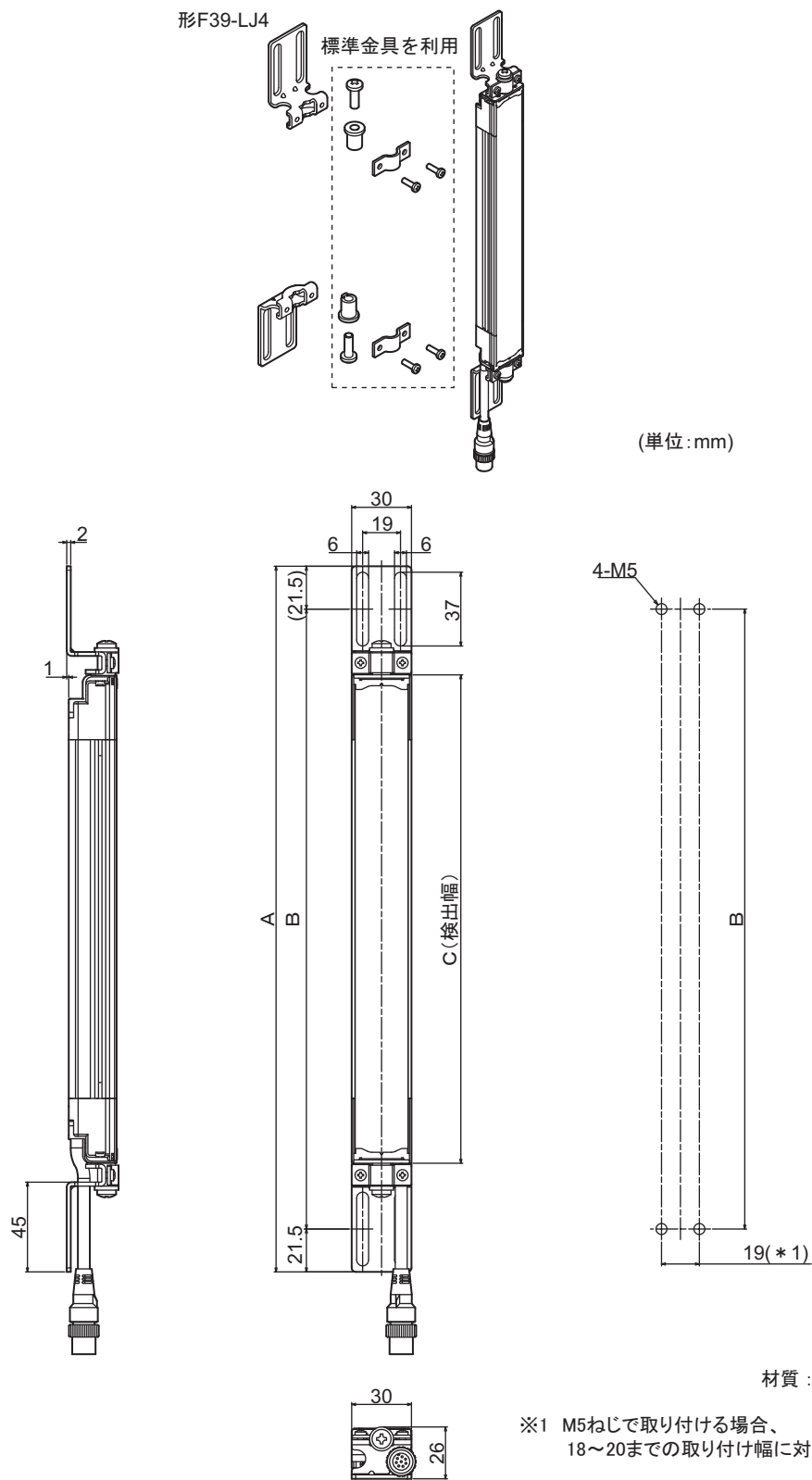
標準付属の中間取付金具とフリーロケーション取付金具形F39-LJ3は同じ物です。必要個数から中間取付金具の個数を差し引いた個数をお買い求めください。中間取付金具が付属していた場合は、フリーロケーション取付金具としてご使用いただけます。

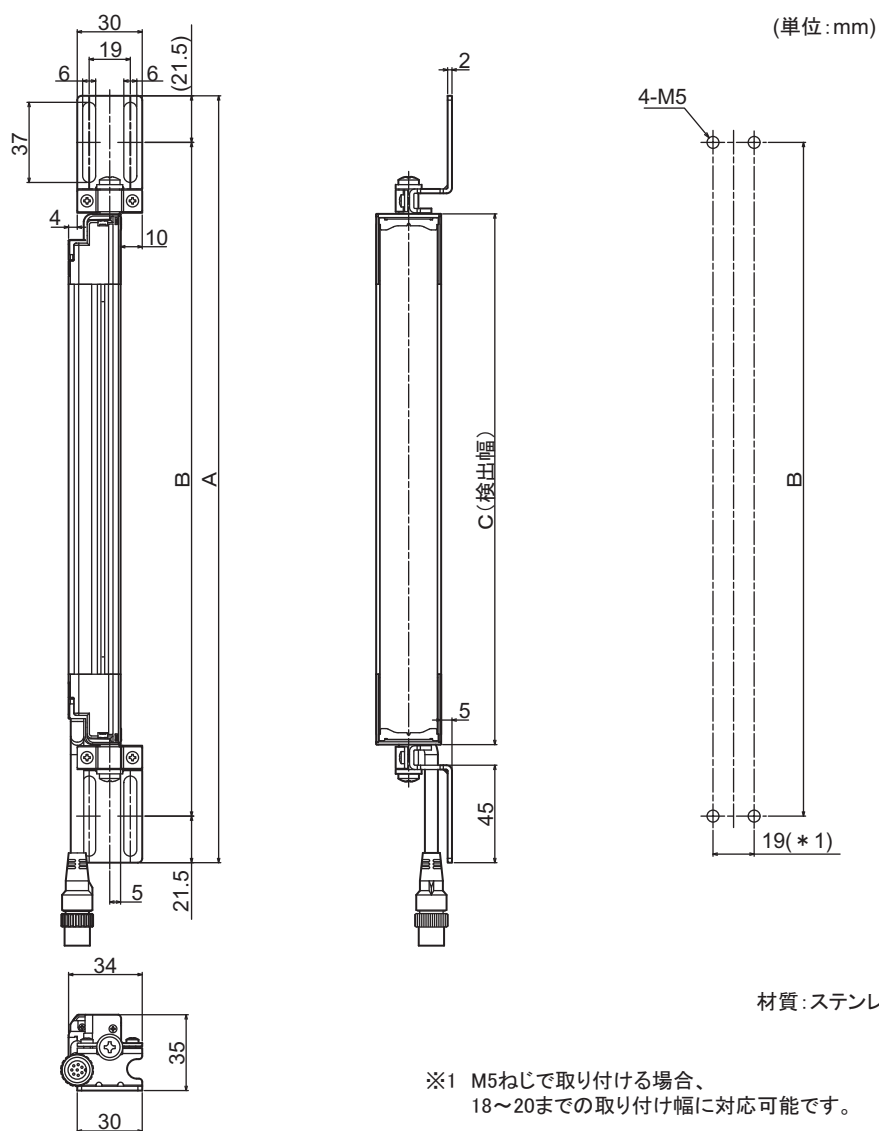
F3SJ1セット(投光器・受光器)あたりのフリーロケーション取付金具形F39-LJ3の必要個数(形F39-LJ3は2個入り)

| 検出幅       | 中間取付金具として<br>付属するフリーロケーション<br>取付金具数 | F3SJの取り付けに必要な<br>フリーロケーション<br>取付金具数 | 新規にお買い求めいただく必<br>要があるフリーロケーション<br>取付金具セット数(個数) |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| 245～440   | 0                                   | 4                                   | 2セット (4)                                       |
| 443～596   | 0                                   | 6                                   | 3セット (6)                                       |
| 600～785   | 2                                   | 6                                   | 2セット (4)                                       |
| 794～1130  | 2                                   | 8                                   | 3セット (6)                                       |
| 1136～1140 | 4                                   | 8                                   | 2セット (4)                                       |
| 1145～1490 | 4                                   | 10                                  | 3セット (6)                                       |
| 1495～1658 | 4                                   | 12                                  | 4セット (8)                                       |
| 1660～1840 | 6                                   | 12                                  | 3セット (6)                                       |
| 1845～2180 | 6                                   | 14                                  | 4セット (8)                                       |
| 2195～2500 | 8                                   | 16                                  | 4セット (8)                                       |

■ 上下取付金具B 形F39-LJ4

背面取り付け時





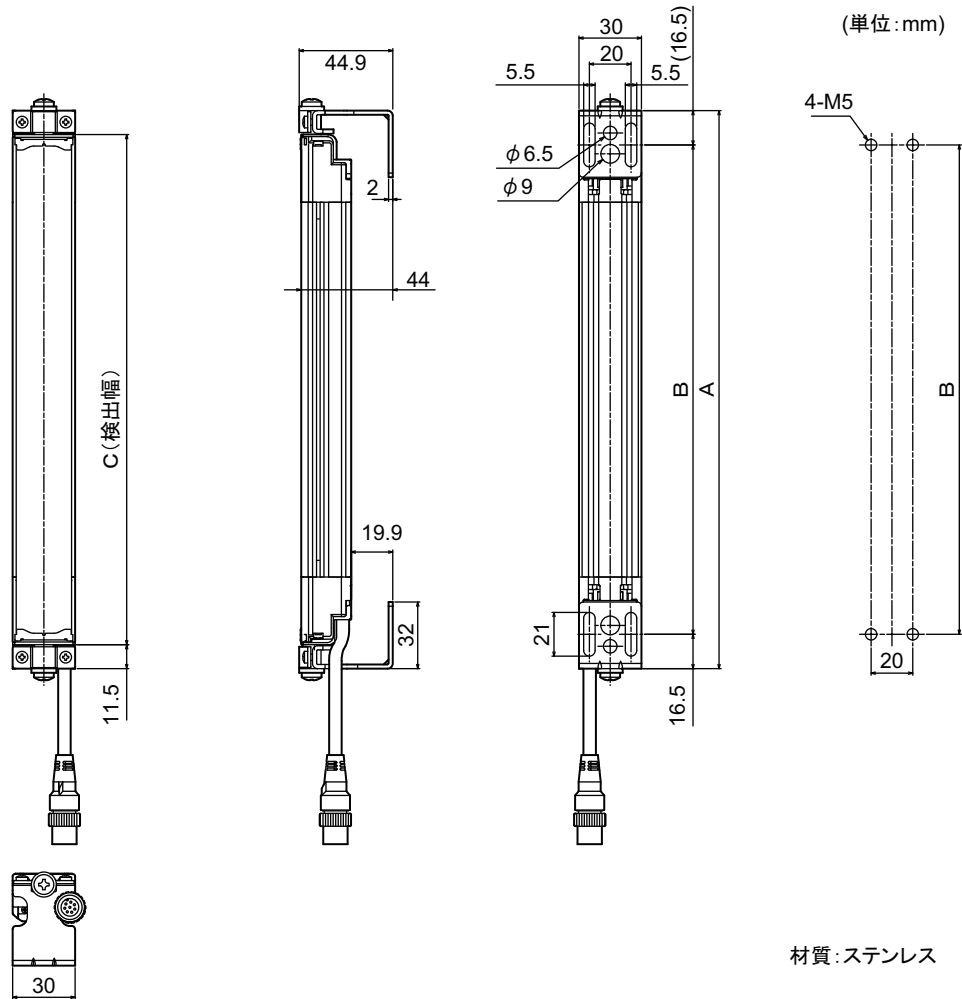
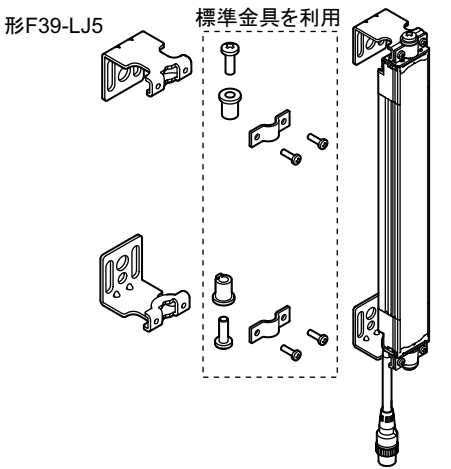
※1 M5ねじで取り付ける場合、  
18～20までの取り付け幅に対応可能です。

|     |               |
|-----|---------------|
|     |               |
| 寸法A | C+109         |
| 寸法B | C+66          |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

■ F3SN用置換え金具 形F39-LJ5

本金具は、F3SNの検出幅の小さい機種の置き換えにご使用ください。  
F3SNの取付穴をそのままご使用いただけます。

内向き取り付け時

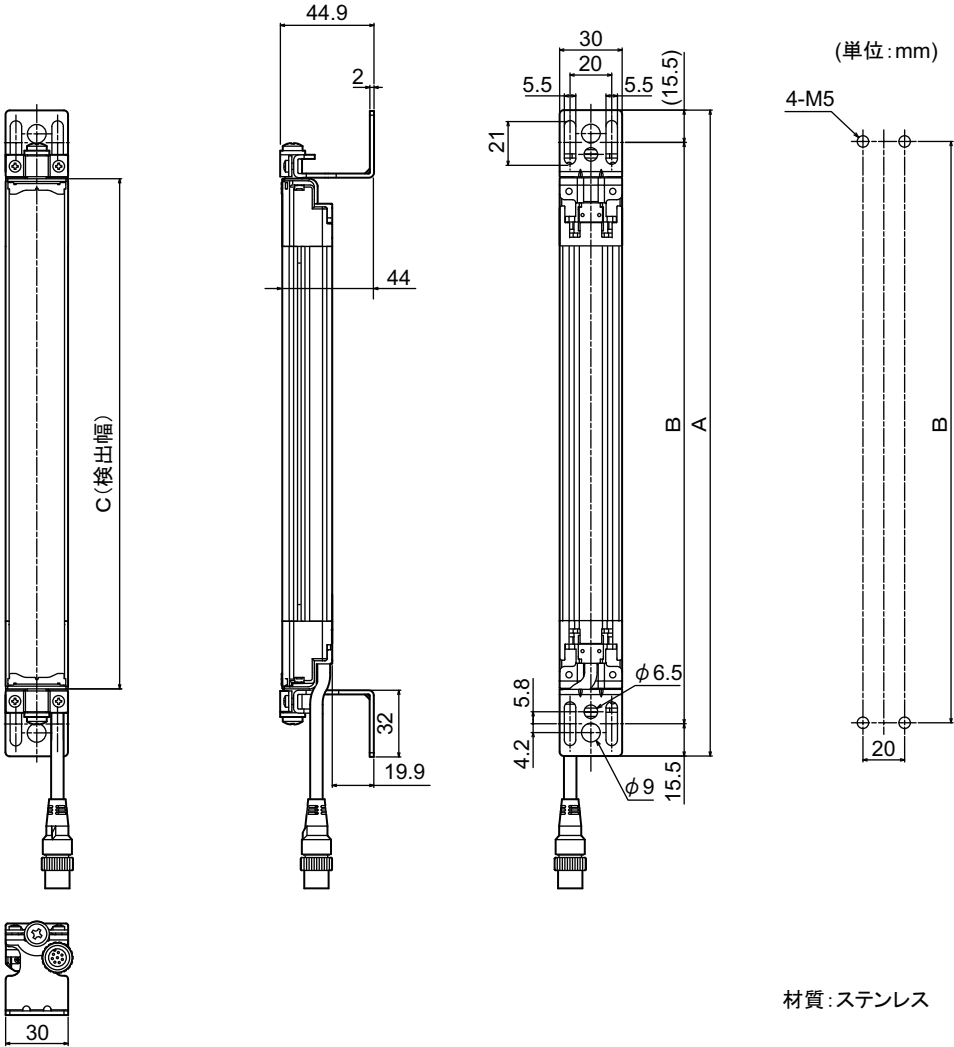
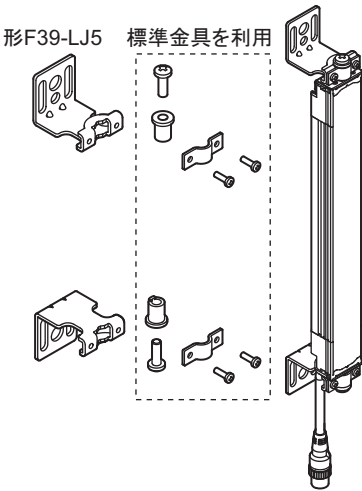


材質:ステンレス

寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法            |
|-----|---------------|
| 寸法A | C+23          |
| 寸法B | C-10          |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

外向き取り付け時

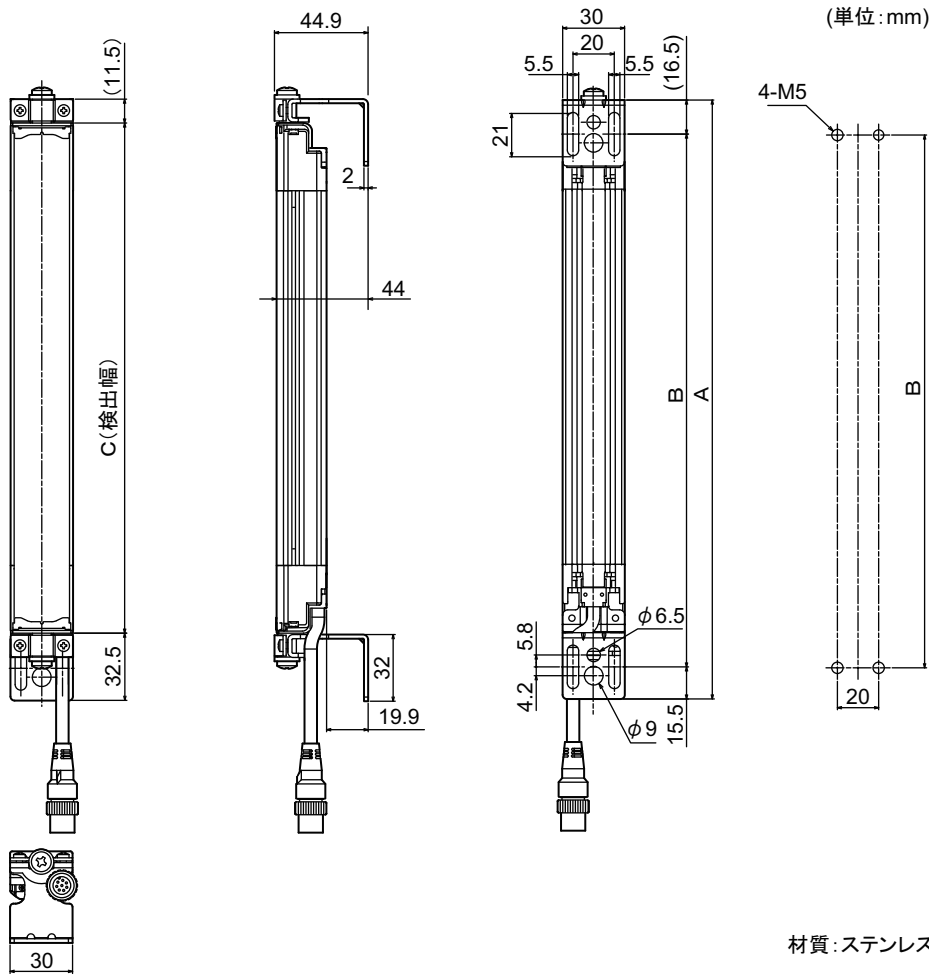
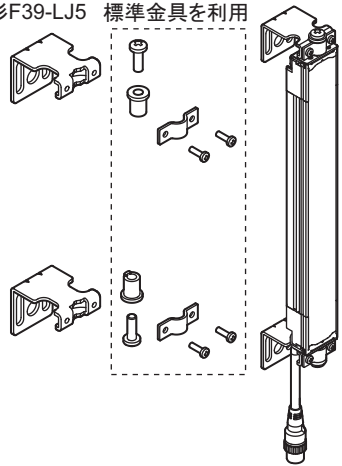


寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法A  | 寸法B  | 寸法C           |
|-----|------|------|---------------|
| 寸法A | C+65 | C+34 | 形式中4桁の数字(検出幅) |
| 寸法B |      |      |               |
| 寸法C |      |      |               |

内＋外向き取り付け時

形F39-LJ5 標準金具を利用



寸法A～Cについて

| 寸法A | C+44          |
|-----|---------------|
| 寸法B | C+12          |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

F3SN置き換え対応表（F3SNの取り付け穴をそのままご使用になれます。）

・形F3SN-□□□□P25から形F3SJ-A□□□□P25-01TSに置換える場合

| F3SN           |     | 置き換え用のF3SJ          |     | 形F39-LJ5による置換え<br>方法 |
|----------------|-----|---------------------|-----|----------------------|
| 形式             | 検出幅 | 形式                  | 検出幅 |                      |
| 形F3SN-□0187P25 | 187 | —                   | —   | —                    |
| 形F3SN-□0217P25 | 217 | 形F3SJ-A0260P25-01TS | 260 | 内向き取り付け              |
| 形F3SN-□0232P25 | 232 | 形F3SJ-A0260P25-01TS | 260 | 内+外向き取り付け            |
| 形F3SN-□0247P25 | 247 | 形F3SJ-A0260P25-01TS | 260 | 内+外向き取り付け            |
| 形F3SN-□0262P25 | 262 | 形F3SJ-A0260P25-01TS | 260 | 外向き取り付け              |

形F3SN-□0277P25 以上の長さについては

F3SNの4桁の数字ー7～22で存在する形式をF3SJの4桁の数字に当てはめ、製品に付属する標準金具で置換えてください。

[選定例] 形F3SN-A0322P25→形F3SJ-A0300P25-01TS （標準金具で置換え）

上式では取付穴の中心で取り付けした場合での推奨なので、取付位置が合わない場合は取付穴を追加で開けて頂く必要があります。



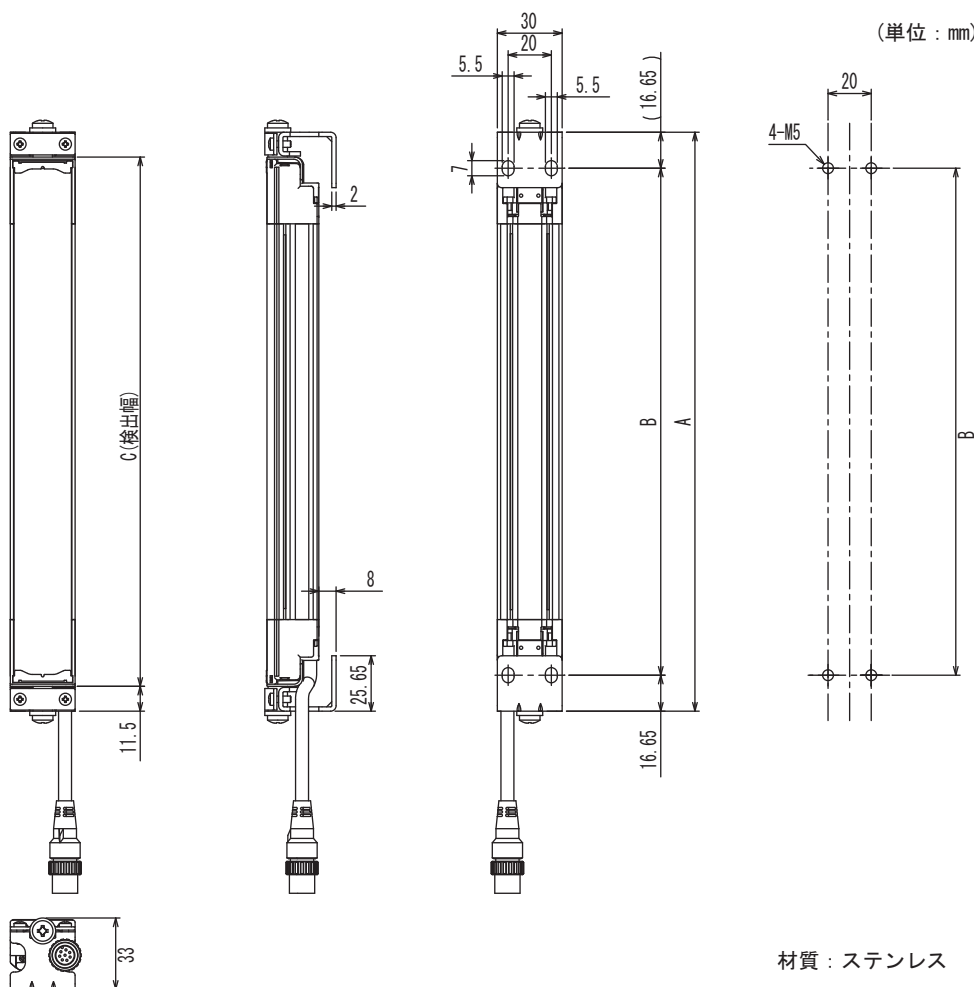
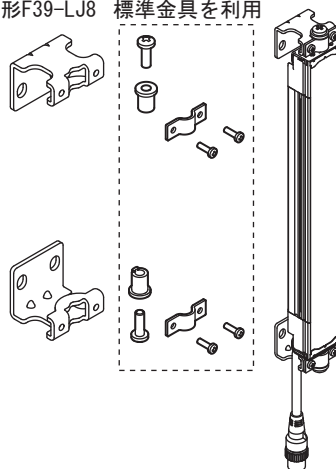
- ・検出幅が7～22mm短くなります。
  - ・検出面の高さをF3SNと同じにしたい場合は形F39-LJ5の外向き取り付けで置換えてください。
- ただし形F39-LJ5は中間金具と同時に取り付けることができないため、検出幅が600mm以下までとしてください。

# ■ 省スペース取付金具 形F39-LJ8

本金具は、上下の取り付け占有面積を削減することができる金具です。

背面取り付け時

形F39-LJ8 標準金具を利用



材質: ステンレス

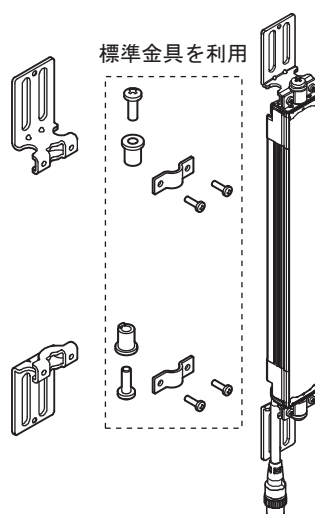
寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法            |
|-----|---------------|
| 寸法A | C+23          |
| 寸法B | C-10.3        |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

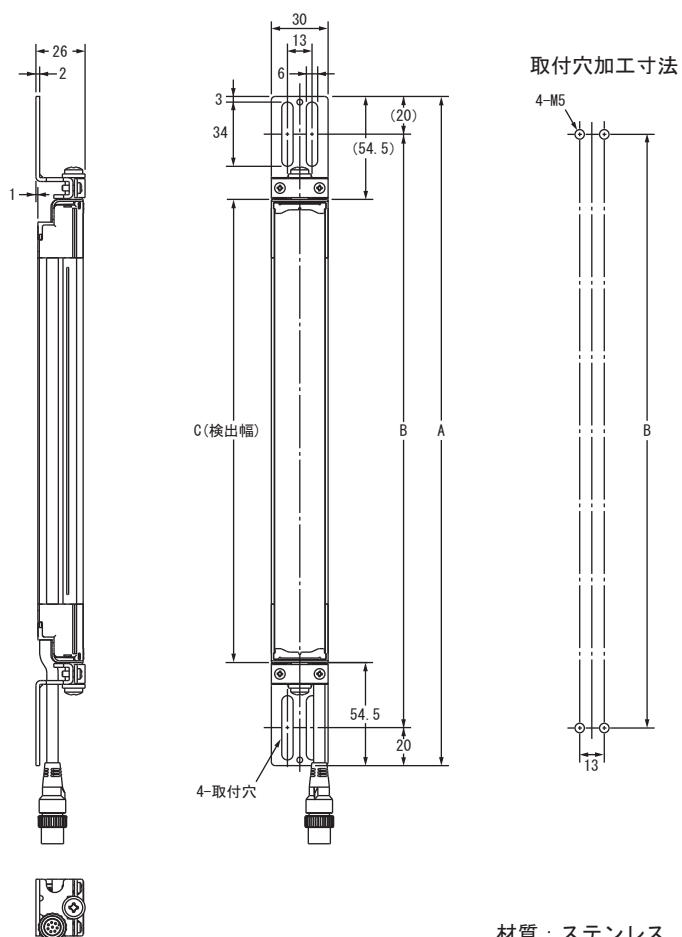


形F39-LJ8は中間金具と同時に取り付けができないため、検出幅を600mm以下までとしてください。

■ 上下取付金具C 形F39-LJ11



(単位：mm)



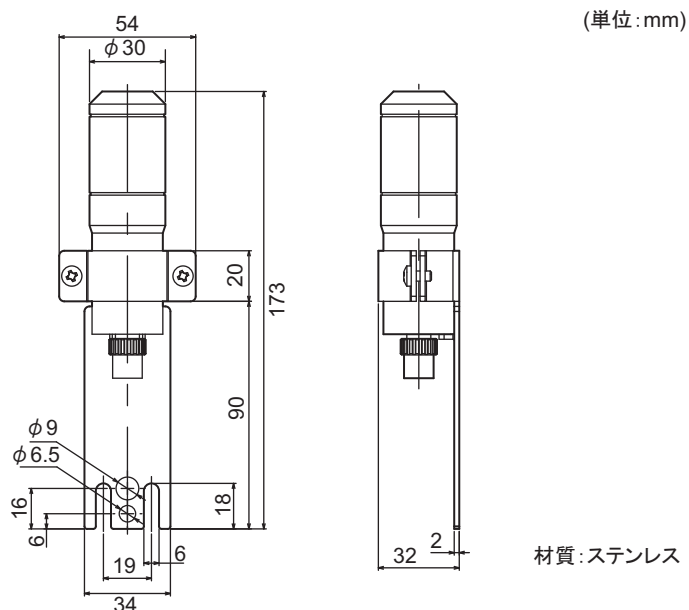
材質：ステンレス

寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法            |
|-----|---------------|
| 寸法A | C+109         |
| 寸法B | C+69          |
| 寸法C | 形式中4桁の数字(検出幅) |

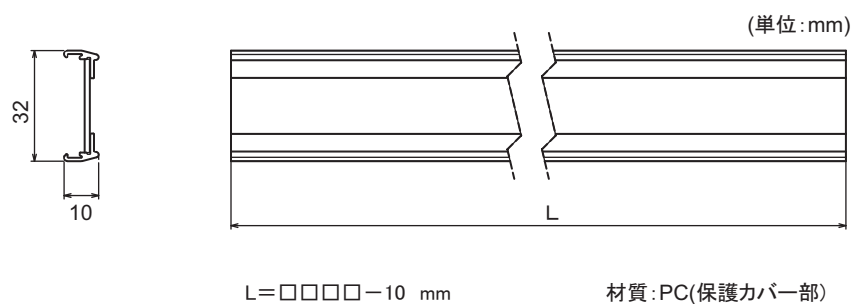
## 大型表示灯セット 形F39-A01P□-PAC

・形F39-A01P□-PAC

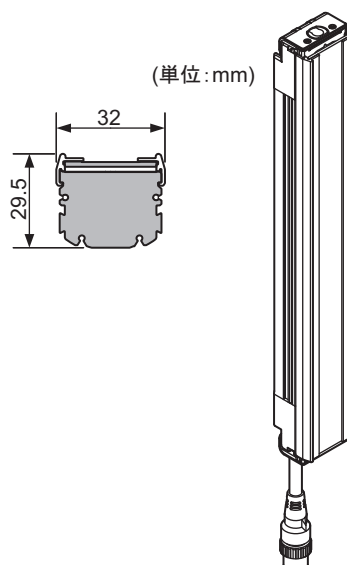


## スパッタ保護カバーを取り付ける場合

- スパッタ保護カバー 形F39-HJ□□□□の外形寸法図



- 組付け寸法



## ■ プロテクトバーを取り付ける場合

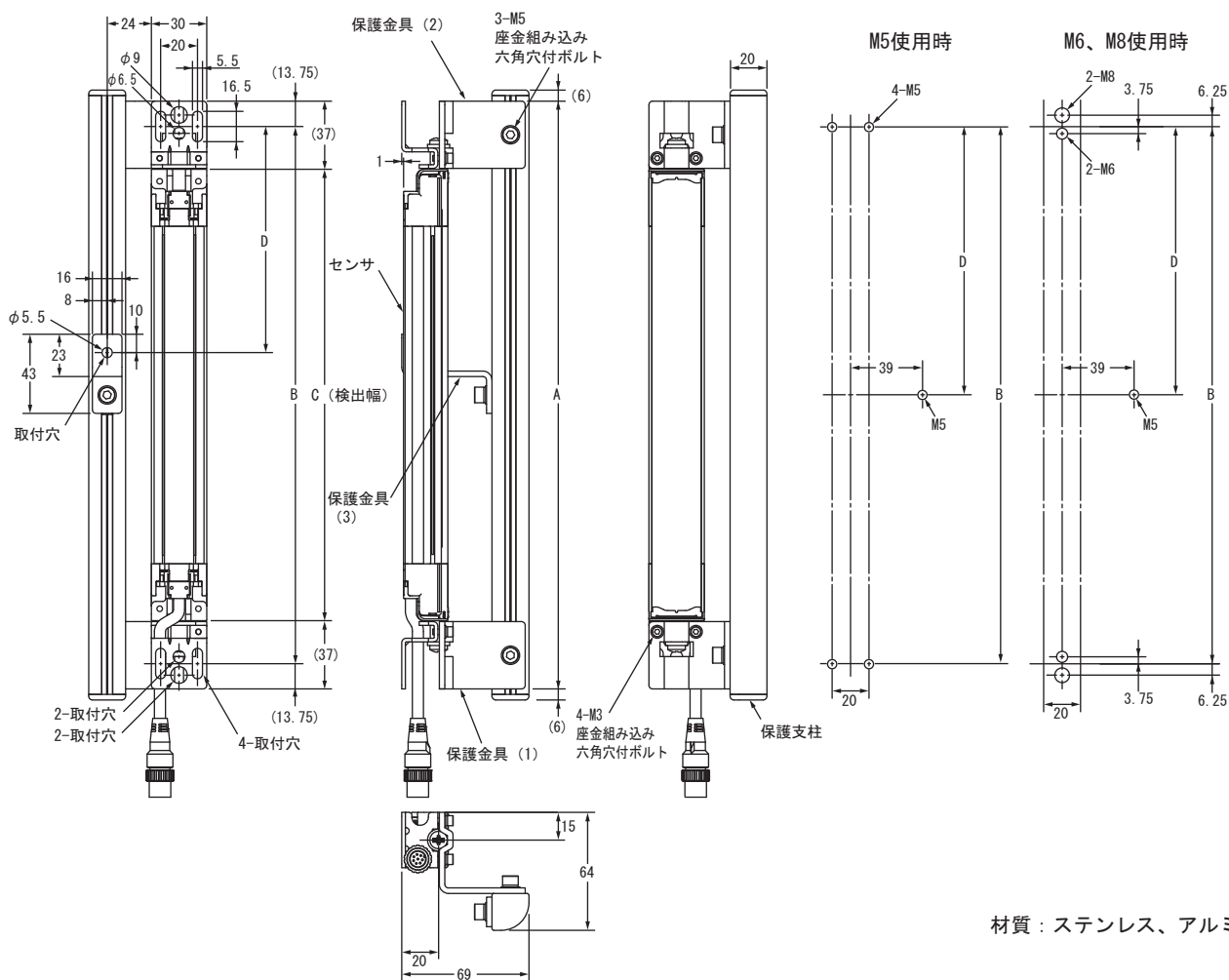
### ■ プロテクトバー 形F39-PJ□□□□の外形寸法図

背面取り付け時



(単位:mm)

取付穴加工寸法



寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法A            |
|-----|----------------|
| 寸法A | C+74           |
| 寸法B | C+46.5         |
| 寸法C | 形式中4桁の数字 (検出幅) |

寸法Dについて

| 検出幅       | 保護金具 (3) 使用数 | 寸法D *1 |
|-----------|--------------|--------|
| 245～1000  | 0            | —      |
| 1001～2000 | 1            | B/2    |
| 2009～2500 | 2            | B/3    |

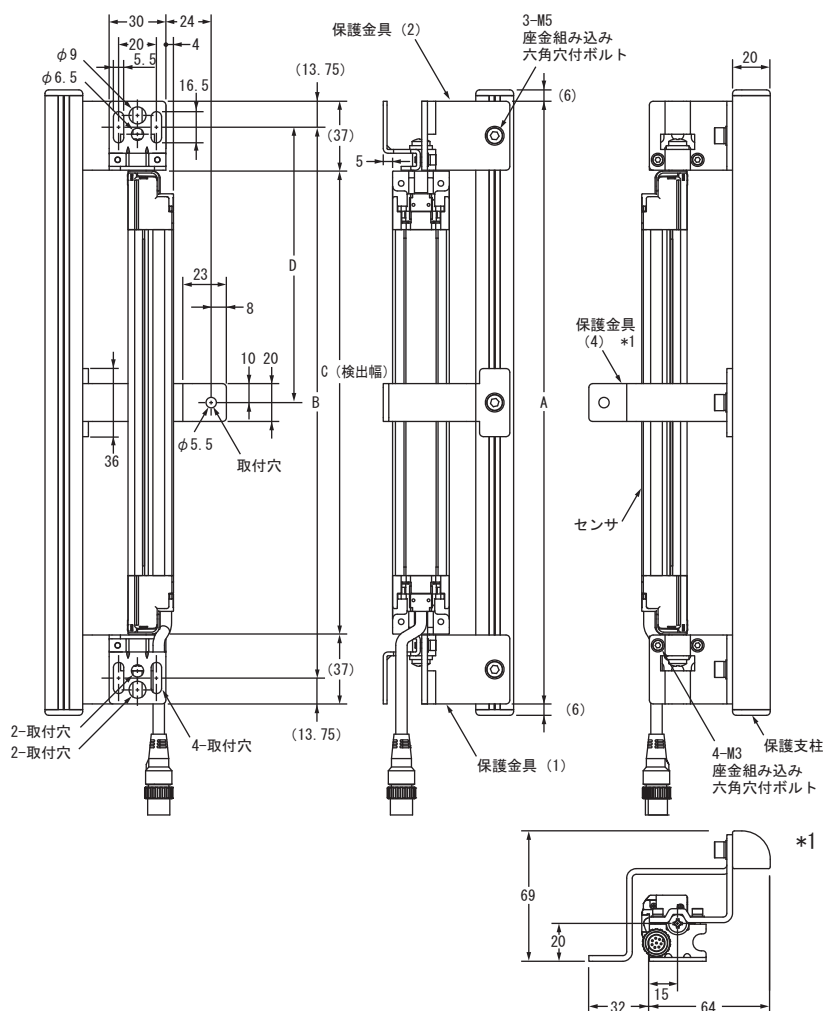
\*1 Dは参考として中間取付金具と干渉しない寸法とします。

側面取り付け時



(単位:mm)

取付穴加工寸法



\*1 保護金具 (4) (形F39-PJ-MS) は付属しません。

材質: ステンレス、アルミ

寸法A～Cについて

| 寸法  | 寸法             |
|-----|----------------|
| 寸法A | C+74           |
| 寸法B | C+46.5         |
| 寸法C | 形式中4桁の数字 (検出幅) |

寸法Dについて

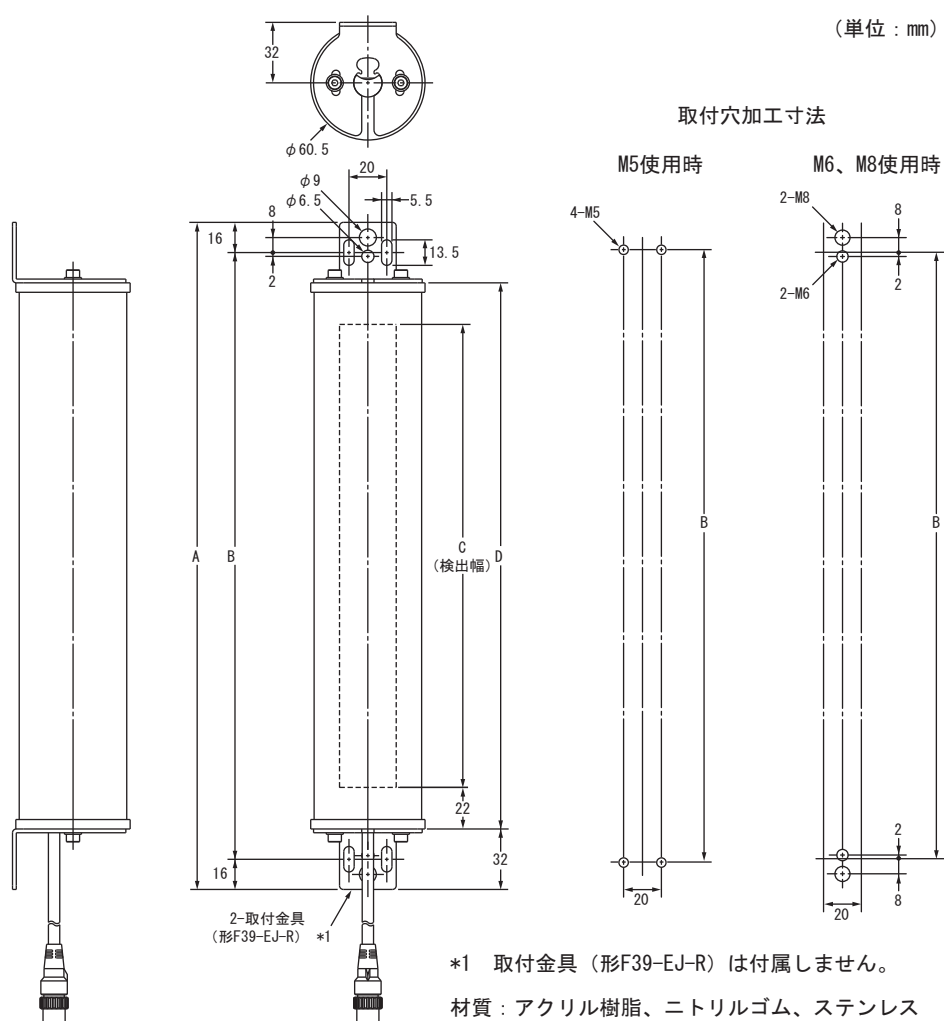
| 検出幅       | 保護金具 (4) 使用数 | 寸法D *2 |
|-----------|--------------|--------|
| 245～1000  | 0            | —      |
| 1001～2000 | 1            | B/2    |
| 2009～2500 | 2            | B/3    |

\*2 Dは参考として中間取付金具と干渉しない寸法とします。

## ■ 耐環境対応ケースを取り付ける場合

- 耐環境対応ケース 形F39-EJ□□□□の外形寸法図

背面取り付け時



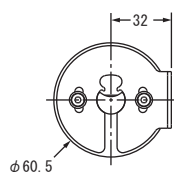
寸法A～Dについて

| 寸法  | 寸法             |
|-----|----------------|
| 寸法A | C+108          |
| 寸法B | C+76           |
| 寸法C | 形式中4桁の数字 (検出幅) |
| 寸法D | C+44           |

## 側面取り付け時



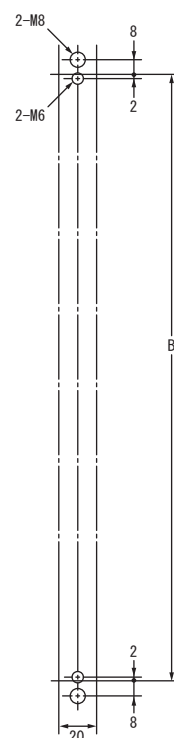
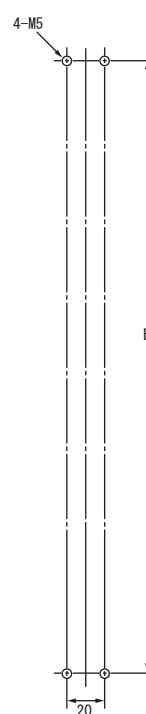
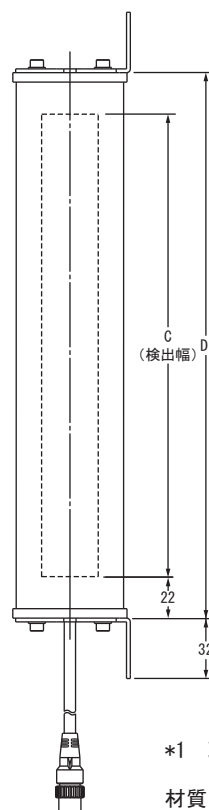
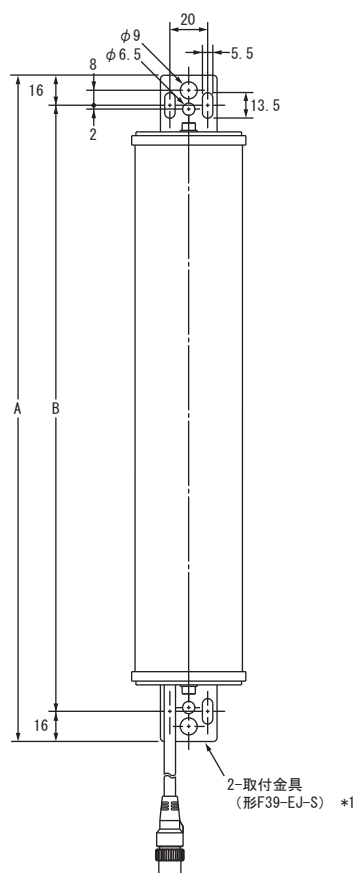
(単位: mm)



### 取付穴加工寸法

### M5使用時

M6、M8使用時



\*1 取付金具（形F39-EJ-S）は付属しません。

材質：アクリル樹脂、ニトリルゴム、ステンレス

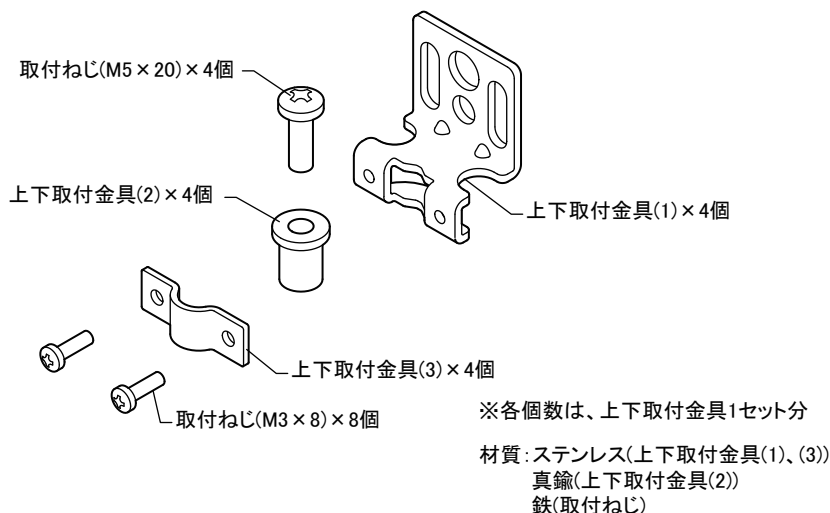
寸法A～Dについて

|     |               |
|-----|---------------|
| 寸法A | C+108         |
| 寸法B | C+76          |
| 寸法C | 形式中4桁の数字（検出幅） |
| 寸法D | C+44          |

# 取り付け

標準金具(付属品)を使用する場合の取り付け手順を説明します。

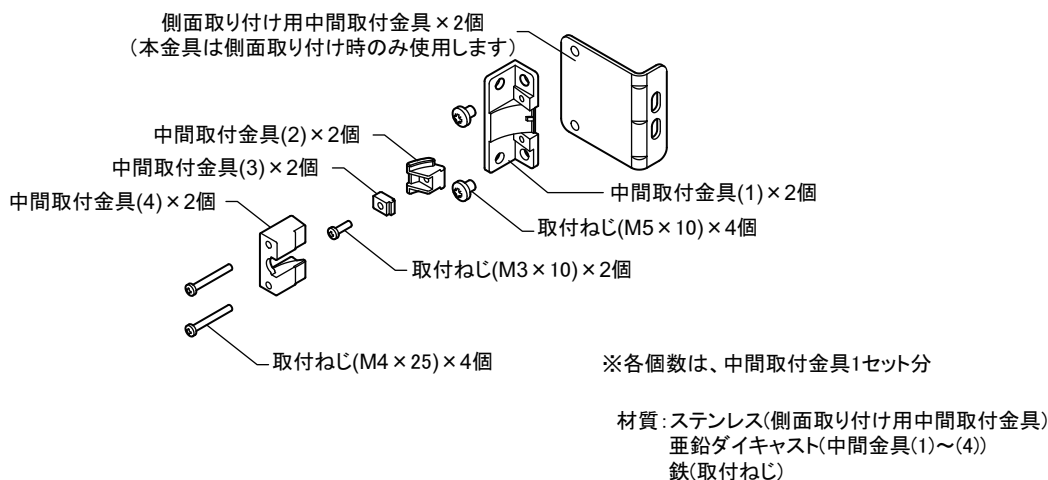
## ■ 上下取付金具



## ■ 中間取付金具

中間取付金具は、以下の検出幅のF3SJに付属されています。

| 検出幅       | 中間取付金具の数 |
|-----------|----------|
| 0245～0596 | 0        |
| 0600～1130 | 1        |
| 1136～1658 | 2        |
| 1660～2180 | 3        |
| 2195～2500 | 4        |



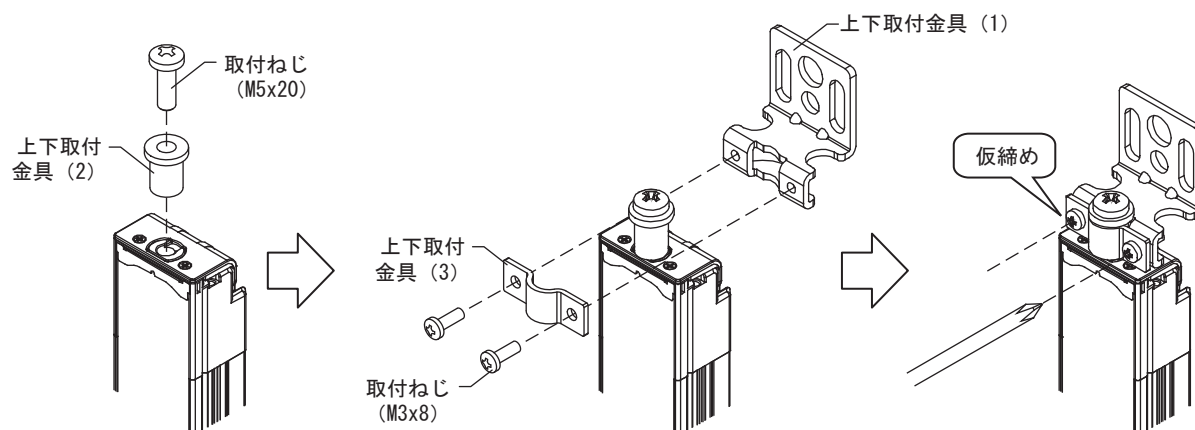
- ・F3SJ用以外の取付金具・ねじを使用される際には、十分にF3SJの寸法を確認してからご使用ください。特に上下取付金具(2)を使用されない場合、取付ねじ (M5×20) ではねじが長すぎることがありますので、必要な長さのねじを別途準備してご使用ください。
- ・検出幅が600mm以上の場合、外形寸法図にしたがい、規定の数量、および位置にて中間取付金具をご使用ください。ご使用されない場合、定格/性能を満たすことができません。

## ■ 取り付け手順

### 1. 上下取付金具の取り付け

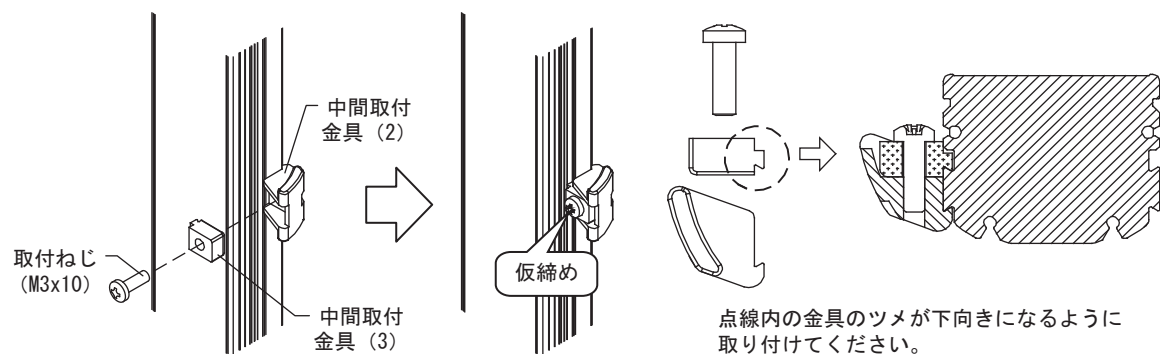
F3SJ上下のねじ穴に、上下取付金具(2)を付属の取付ねじ(M5×20)で固定します。このとき金具の凸部をケースの溝に合わせて取り付けてください。

次に上下取付金具(1)と(3)で上下取付金具(2)を挟み込み、付属の取付ねじ(M3×8)で仮締めします。



### 2. 中間取付金具の取り付け

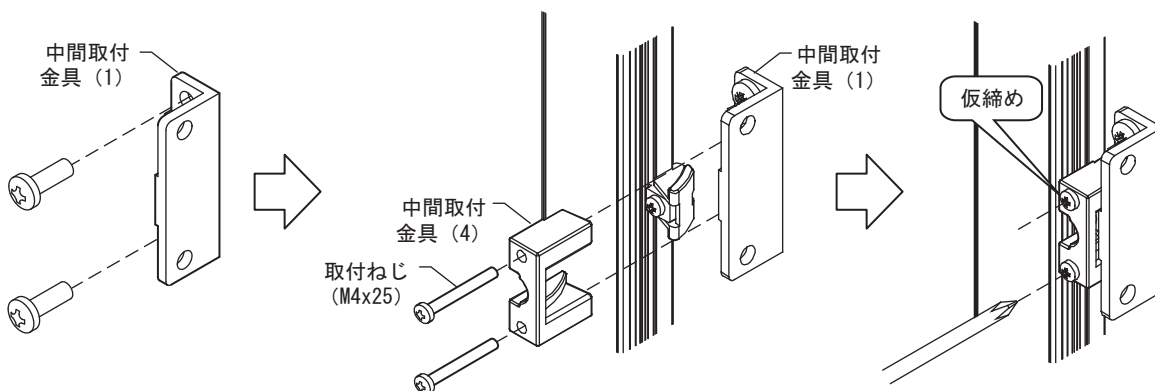
ケース側面の溝を中間取付金具(2)と(3)で挟み込むようにして付属の取付ねじ(M3×10)でケースに沿って動く程度に仮締めしてください。



### 3. 中間取付金具の取り付け（背面取り付けの場合）

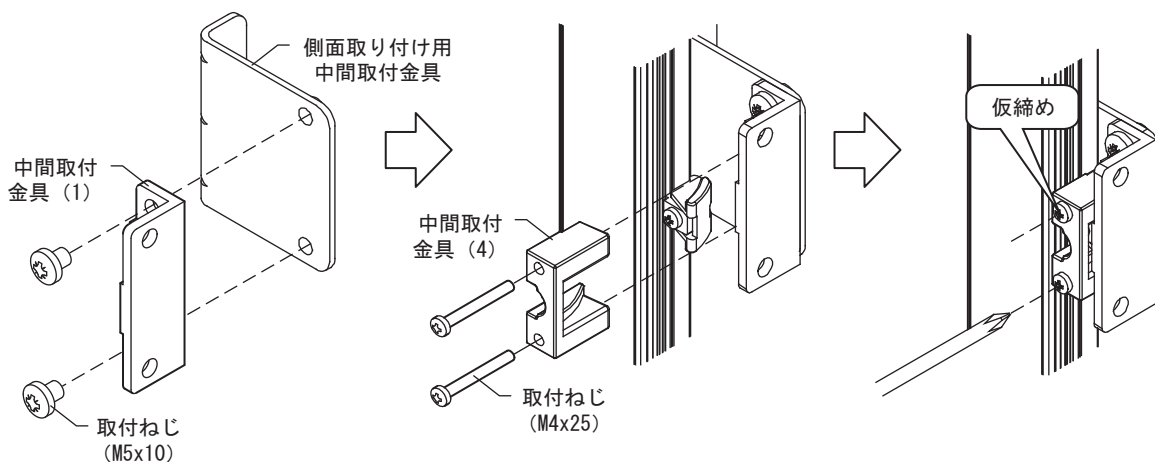
背面取り付けを行う場合は先に中間取付金具（1）を装置、壁面などに仮固定してください。

その後、2.でケースに仮締めした金具を中間取付金具（1）と（4）で挟み込むようにして付属の取付ねじ(M4×25)で仮締めしてください。



### 4. 中間取付金具の取り付け（側面取り付けの場合）

側面取り付けを行う場合はあらかじめ側面取り付け用中間取付金具と中間取付金具（1）を付属の取付ねじ（M5×10）で固定します。その状態で2.で取り付けした金具を中間取付金具（4）と挟み込むようにして付属の取付ねじ(M4×25)で仮締めしてください。

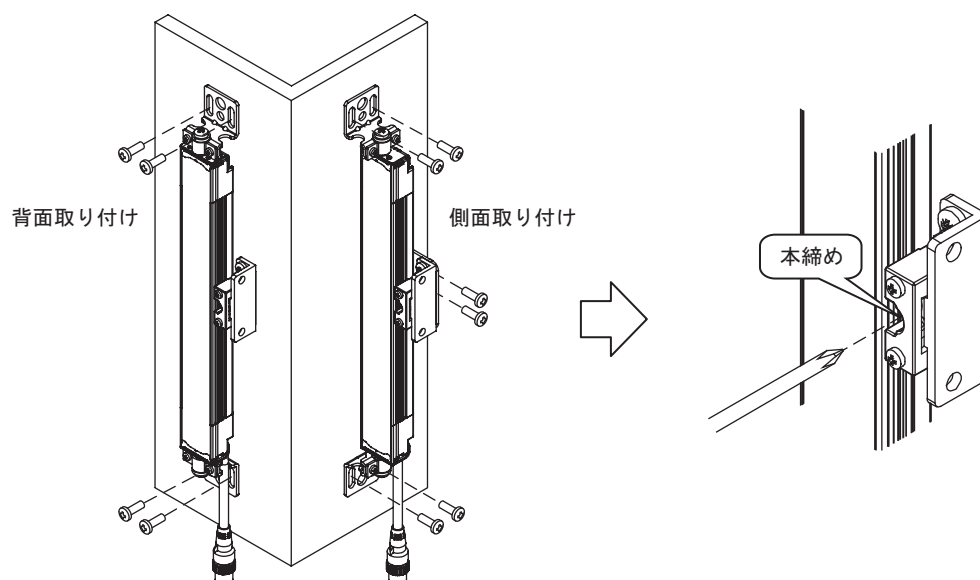


## 5. 装置への固定

上下取付金具(1)を装置、壁面などに固定します。

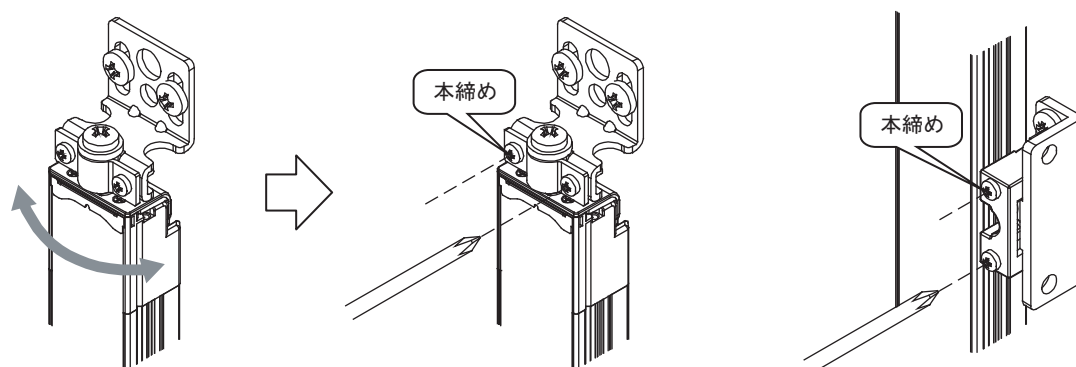
側面取り付けで中間金具を取り付ける場合は側面取り付け用中間取付金具も固定します。

F3SJを固定後、2.で仮締めした取付ねじ（M3×10）を本締めしてください。



## 6. 光軸の調整

F3SJ を左右に振り、受光レベル表示灯が5個点灯する角度の中心に合わせます。光軸調整後、各部のねじを本締めした状態で受光レベル表示灯が5個点灯していることを確認してください。



各ねじは1ヶ所ずつ本締めするのではなく、全ヶ所でバランスよく本締めしてください。

以上で取り付け完了です。光軸の調整方法、締め付けトルクについては次ページの「調整方法」を参照してください。

## 調整方法

- 以下のことを確認します。
  - ・投光器と受光器の光学面が汚れていないこと
  - ・F3SJの検出エリアにしゃ光物体がないこと
- 投光器の光軸を調整します。  
受光レベル表示灯を見ながら投光器のねじれ角を調整して、受光レベル表示灯が点灯する角度の中心に投光器を合わせます。
- 受光器を調整します。  
受光レベル表示灯を見ながら受光器のねじれ角を調整して、受光レベル表示灯が点灯する角度の中心に受光器を合わせます。
- 受光レベル表示灯が5ヶすべて点灯していることを確認します。
- 光軸調整状態が変わらないように注意し、すべての金具固定ねじと取付ねじを本締めします。  
付属のねじに対する締め付けトルクは、以下のとおりです

| 取付金具種類 | ねじの呼び×長さ(mm) | 締め付けトルク |
|--------|--------------|---------|
| 上下取付金具 | M3×8         | 0.54N・m |
|        | M5×20        | 2.3N・m  |
| 中間取付金具 | M3×10        | 0.54N・m |
|        | M4×25        | 1.2N・m  |
|        | M5×10        | 2.3N・m  |



- ・受光器の角度調整を行っても5個すべての受光レベル表示灯が点灯しない場合、投光器の取付面と受光器の取付面の平行度と、投光器と受光器の取り付け高さに問題がないか確認してください。
- ・規定の締め付けトルクおよびねじサイズを守ってください。規定外でご使用されますと故障の原因となります

# 配線

## 配線時の注意



警告

すべての入出力線は、危険電圧から二重絶縁あるいは強化絶縁されているようにしてください。

感電の可能性があります、危険です。



負荷は出力と0Vラインの間に接続してください。(PNP出力)

誤って出力と+24Vラインの間に接続すると、動作モードが「しゃ光時ON」に反転して危険です。



出力線を+24Vラインに短絡させないでください。

出力が常時ONとなり危険です。また、出力線の地絡によって出力がONとならないよう、電源の0V側を接地してください。

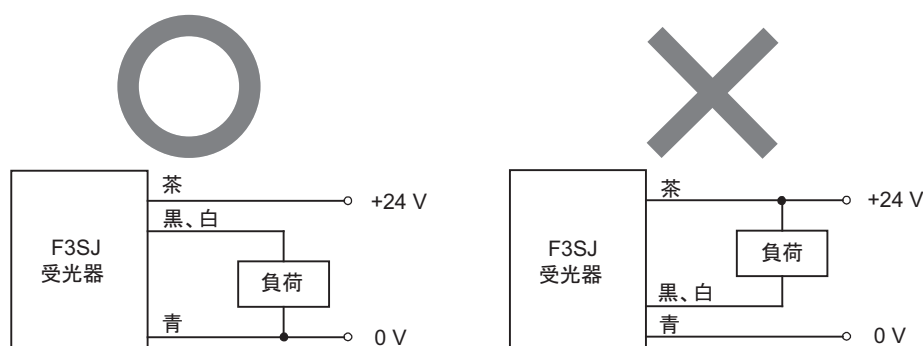


必要な安全カテゴリの要求事項を満たすように適切な数の制御出力を使用してシステムを構成してください。



F3SJの各ラインをDC24V+20%を超えるDC電源に接続しないでください。また、AC電源にも接続しないでください。

感電の可能性があります危険です。



## 電源ユニットについて



警告

F3SJがIEC 61496-1およびUL 508を満たすために、DC電源ユニットは下記の項目すべてを満たすようにしてください。



- ・定格の電源電圧内（DC24V±20%）である
- ・複数の装置に接続する場合には、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせる。
- ・EMC指令適合（工業環境）
- ・一次回路、二次回路間が二重絶縁あるいは強化絶縁
- ・過電流保護特性が自動復帰（逆L垂下形）
- ・出力保持時間が20 ms以上
- ・UL508で定義されるクラス2回路または制限電圧電流回路の出力特性要求を満たす。（注記 参照）
- ・F3SJが使用される国、地域でのEMCと電気機器安全に関する法規・規格に従う電源である。（例：EUではEMC指令、低電圧指令に適合の電源であること。）

（注記）

火災を防ぐために、電源内部の二次側回路がUL 508にしたがって下記のどちらかの条件を満たすこと。

- ・絶縁トランスの二次側巻線のように、絶縁された電源から供給される制限電流電圧回路であり、「電流が最大8Aに制限されている（短絡時を含む）」または「電流を制限するためにヒューズなどの回路保護器が用いられ、その定格が4.2 A以下である」（DC24 V電源において）こと。

推奨電源：オムロン製 形S82K(15 W, 30 W, 50 W, 90 W タイプ)、形S8VS(60 W タイプ)、形S82J(10 W, 25 W, 50 W タイプ)

本機種は、ULリスティング認証(UL508、クラス2電源)、CEマーキング対応(EMC/低電圧指令)

- ・UL 1310に従うクラス2電源ユニット、またはUL 1585に従うクラス2トランスを電源とする回路。



CHECK!

他の機器と電源を共有することによってノイズの影響や電圧降下などの影響を受ける可能性があります。

他の機器と電源を共有せず、安全コンポ専用の電源とすることを推奨します。

■ 配線方法

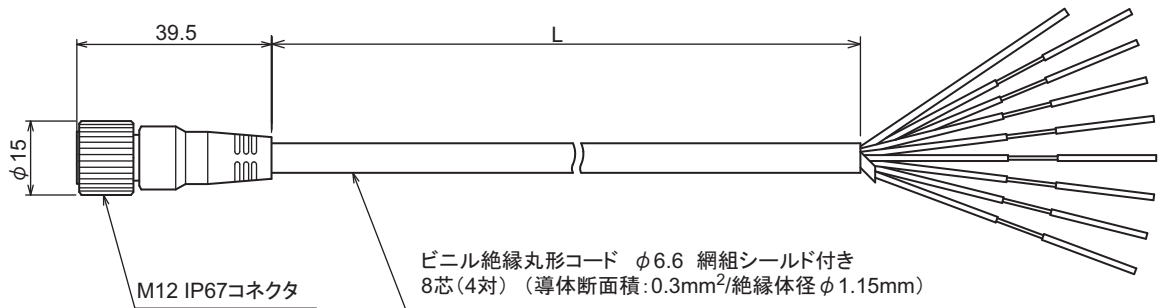
- 1. 投光器の電源コード(灰色)に、投光器用コード(別売り：形F39-JD□□-L、灰色)を接続します
- 2. 受光器の電源コード(黒色)に、受光器用コード(別売り：形F39-JD□□-D、黒色)を接続します
- 3. 電源の0Vラインは保護アース(PE)と直接接続します



コードの色、及びコネクタの樹脂部の色（投光器：灰色・受光器：黒色）を確認し、正しく配線してください。F3SJが破損する恐れがあります。色を合わせることで配線ミスを防止できます。

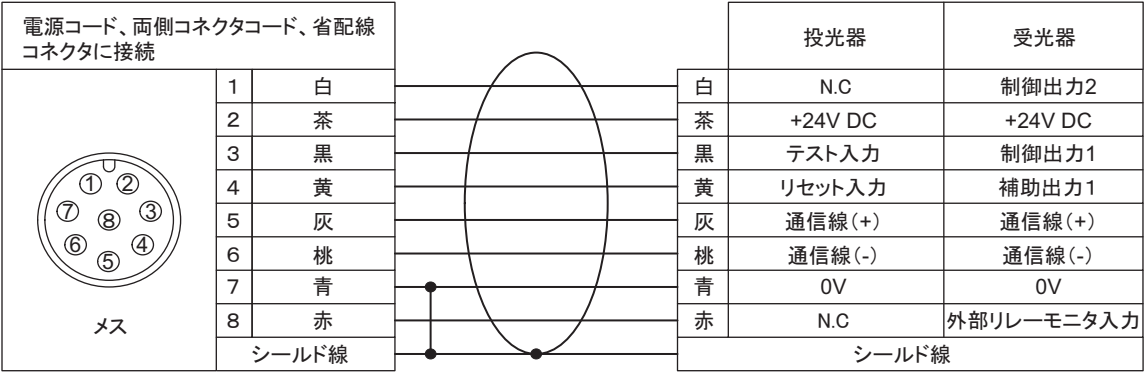
■ 片側コネクタコード(別売：形F39-JD□A)

(単位:mm)



| セット形式      | 投光器用         |       | 受光器用         |       | L(mm) |
|------------|--------------|-------|--------------|-------|-------|
| 形F39-JD3A  | 形F39-JD3A-L  | 灰色コード | 形F39-JD3A-D  | 黒色コード | 3000  |
| 形F39-JD7A  | 形F39-JD7A-L  |       | 形F39-JD7A-D  |       | 7000  |
| 形F39-JD10A | 形F39-JD10A-L |       | 形F39-JD10A-D |       | 10000 |
| 形F39-JD15A | 形F39-JD15A-L |       | 形F39-JD15A-D |       | 15000 |
| 形F39-JD20A | 形F39-JD20A-L |       | 形F39-JD20A-D |       | 20000 |

内部配線図(形F39-JD□A-L、形F39-JD□A-D)

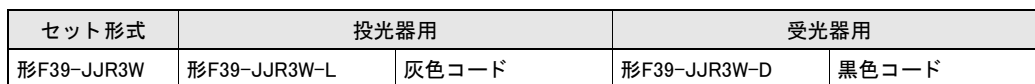


白と赤、茶と青、黒と黄、灰と桃はツイストペア線

- 延長用直列連結コード(別売：形F39-JJR3W)



- 延長用直列連結コード(別売：形F39-JJR3W)



The diagram illustrates the connection of F3SJ transmitters and receivers using F39-JD and F39-JJR3W cables. It shows two configurations: one with a grey code section and one with a black code section. The cables are connected to the devices, and they can be joined using a series connector (F39-JJR3W) to extend the length. The diagram also shows how to cap the ends of the cables.

**Top Row (Grey Code Section):**

- Left: F3SJ 投光器 コード部が灰色 (F3SJ Transmitter, Grey Code Section)
- Middle: 形F39-JD□B-L(灰) (Form F39-JD□B-L (Grey))
- Right: F3SJ 投光器 コード部が灰色 (F3SJ Transmitter, Grey Code Section)

**Bottom Row (Black Code Section):**

- Left: F3SJ 受光器 コード部が黒色 (F3SJ Receiver, Black Code Section)
- Middle: 形F39-JD□B-D(黒) (Form F39-JD□B-D (Black))
- Right: F3SJ 受光器 コード部が黒色 (F3SJ Receiver, Black Code Section)

**Central Labels:**

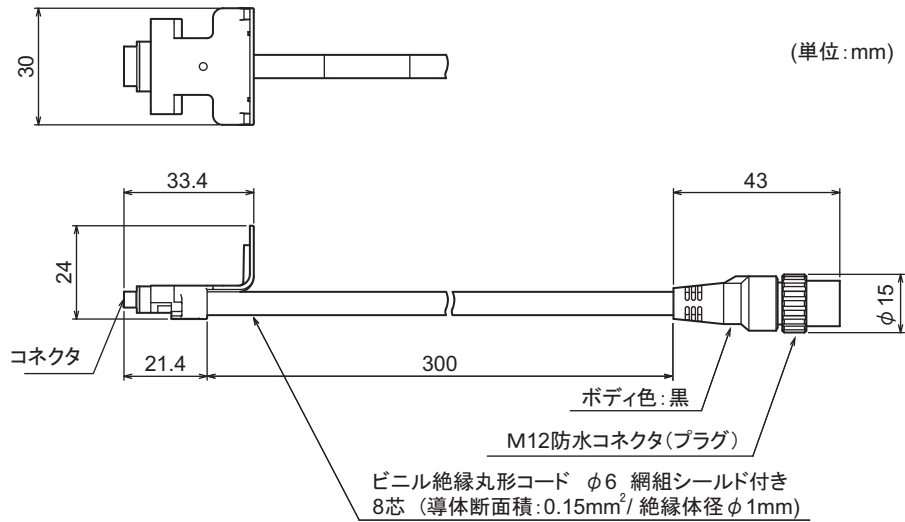
- 両側コネクタコード 形F39-JD□B-L (Two-sided Connector Cable Form F39-JD□B-L)
- 延長用直列連結コード 形F39-JJR3W (Extension Series Connector Cable Form F39-JJR3W)

**Arrows and Labels:**

- Upward arrow: キャップ (Cap)
- Downward arrow: キャップ (Cap)

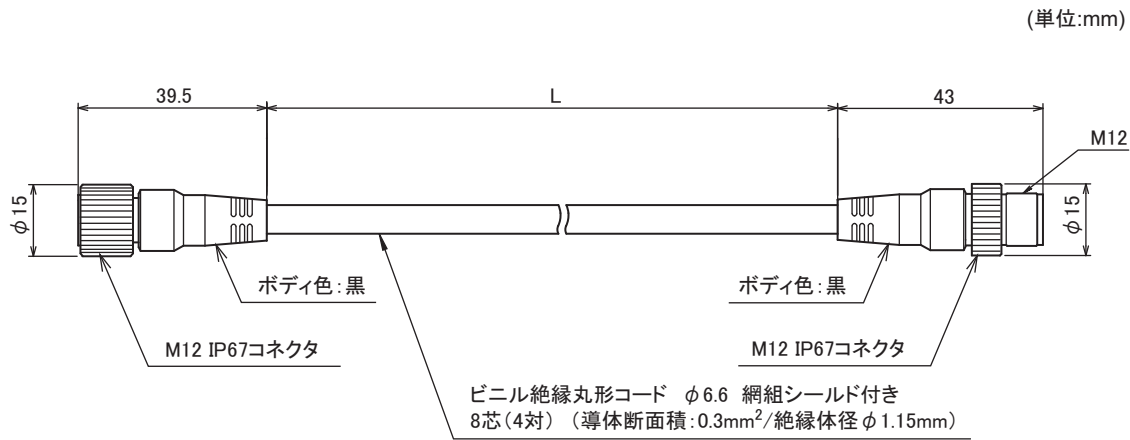
■ 電源コード(別売：形F39-JJR3K)

電源コードは標準付属品です。破損、紛失時にお買い求めください。



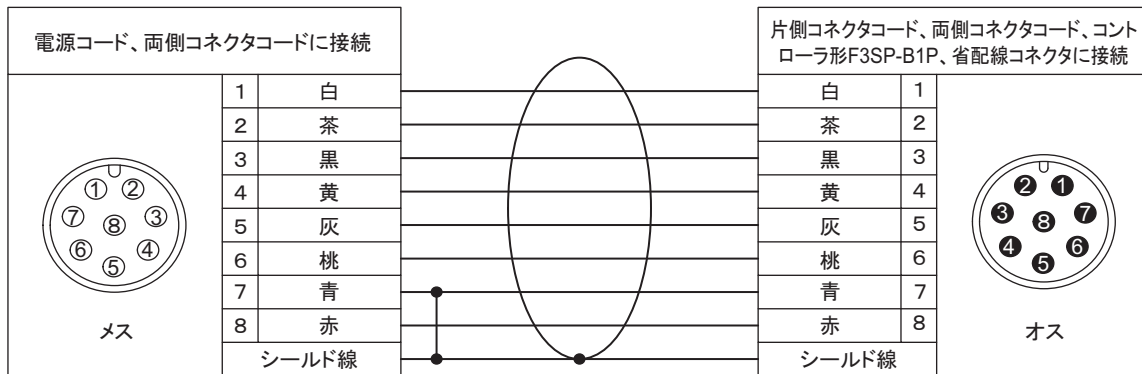
| セット形式      | 投光器用         |       | 受光器用         |       |
|------------|--------------|-------|--------------|-------|
| 形F39-JJR3K | 形F39-JJR3K-L | 灰色コード | 形F39-JJR3K-D | 黒色コード |

■ 両側コネクタコード：コード延長時および形 F3SP-B1P との接続用コード (別売：形 F39-JD□B)



| セット形式      | 投光器用         |       | 受光器用         |       | L(mm) |
|------------|--------------|-------|--------------|-------|-------|
| 形F39-JDR5B | 形F39-JDR5B-L | 灰色コード | 形F39-JDR5B-D | 黒色コード | 500   |
| 形F39-JD1B  | 形F39-JD1B-L  |       | 形F39-JD1B-D  |       | 1000  |
| 形F39-JD3B  | 形F39-JD3B-L  |       | 形F39-JD3B-D  |       | 3000  |
| 形F39-JD5B  | 形F39-JD5B-L  |       | 形F39-JD5B-D  |       | 5000  |
| 形F39-JD7B  | 形F39-JD7B-L  |       | 形F39-JD7B-D  |       | 7000  |
| 形F39-JD10B | 形F39-JD10B-L |       | 形F39-JD10B-D |       | 10000 |
| 形F39-JD15B | 形F39-JD15B-L |       | 形F39-JD15B-D |       | 15000 |
| 形F39-JD20B | 形F39-JD20B-L |       | 形F39-JD20B-D |       | 20000 |

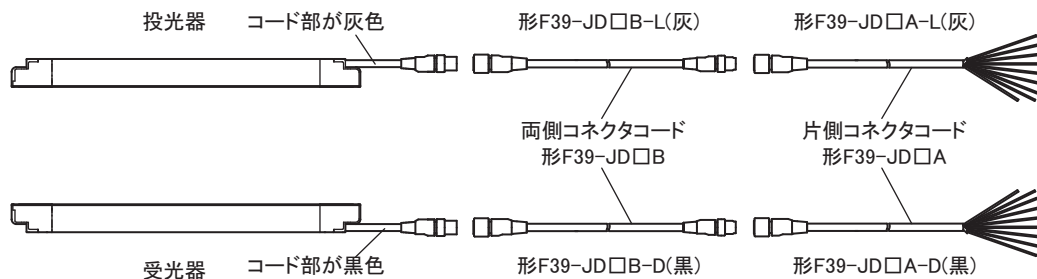
内部配線図(形F39-JD□B-L、形F39-JD□B-D)



白と赤、茶と青、黒と黄、灰と桃はツイストペア線

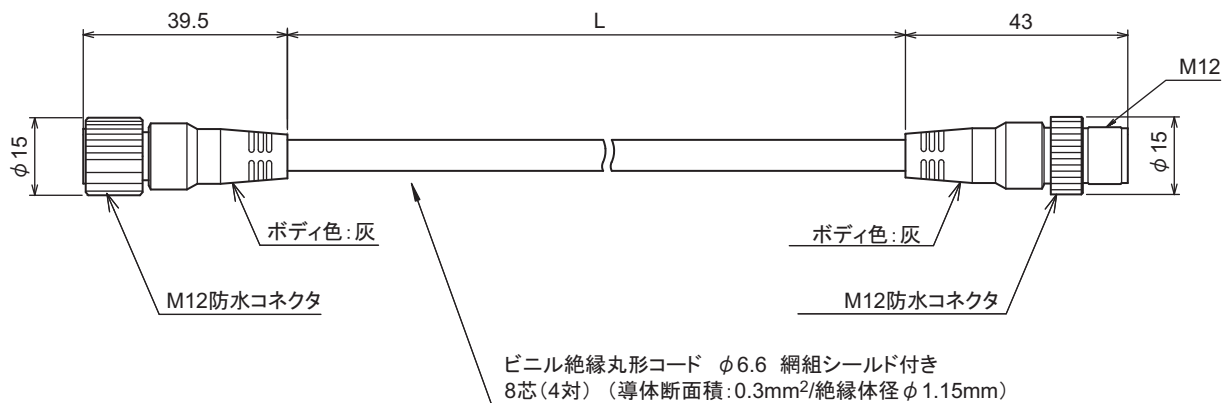
片側コネクタコード形F39-JD□Aでは長さが足りない場合、両側コネクタコード形F39-JD□Bを間に必要なセット数接続して延長してください。

接続例



■ 両側コネクタコード：形G9SA-300-SCとの接続用コード(別売：形F39-JC□C)

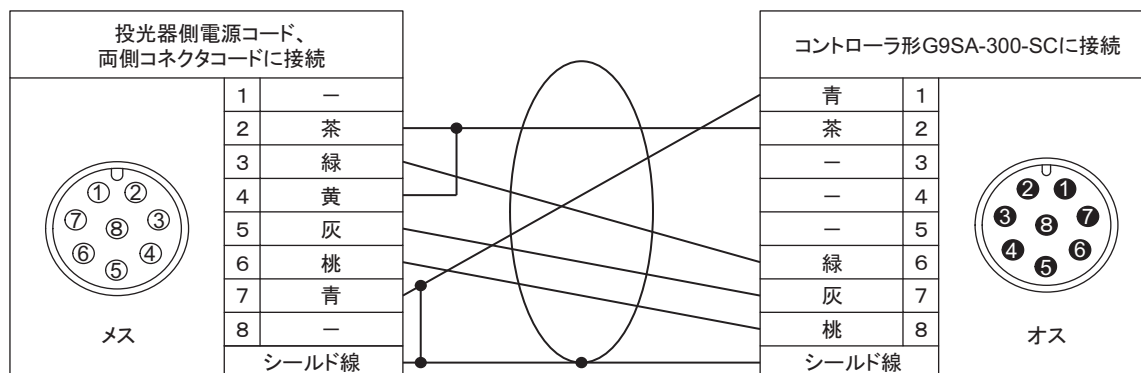
(単位:mm)



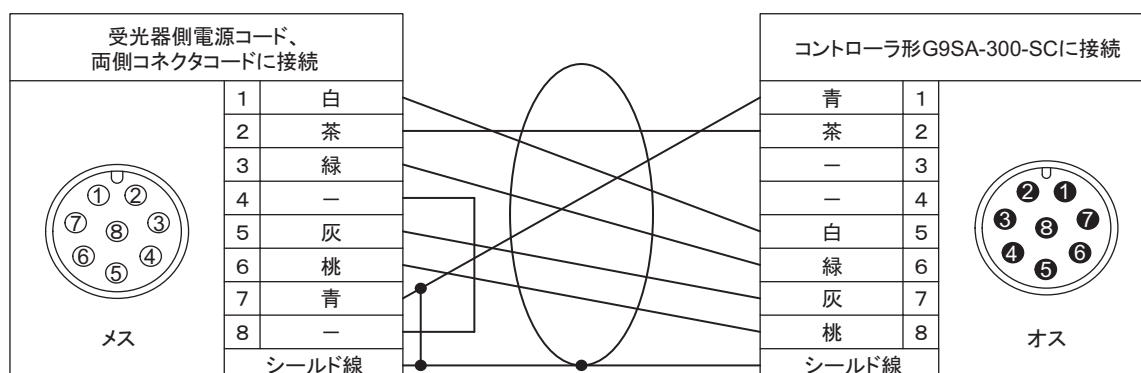
| セット形式<br>*1 | 投光器用         |       | 受光器用         |       | L(mm) |
|-------------|--------------|-------|--------------|-------|-------|
| 形F39-JCR2C  | 形F39-JCR2C-L | 灰色コード | 形F39-JCR2C-D | 黒色コード | 200   |
| 形F39-JC1C   | 形F39-JC1C-L  |       | 形F39-JC1C-D  |       | 1000  |
| 形F39-JC3C   | 形F39-JC3C-L  |       | 形F39-JC3C-D  |       | 3000  |
| 形F39-JC7C   | 形F39-JC7C-L  |       | 形F39-JC7C-D  |       | 7000  |
| 形F39-JC10C  | 形F39-JC10C-L |       | 形F39-JC10C-D |       | 10000 |
| 形F39-JC15C  | 形F39-JC15C-L |       | 形F39-JC15C-D |       | 15000 |

\*1 形F39-JC□Cは、1セットだけ使用してください。コードの長さが足りない場合は、形F39-JD□Bで延長し、形F39-JC□Cが形G9SA-300-SC側になるように接続して下さい。

内部配線図(形F39-JC□C-L)

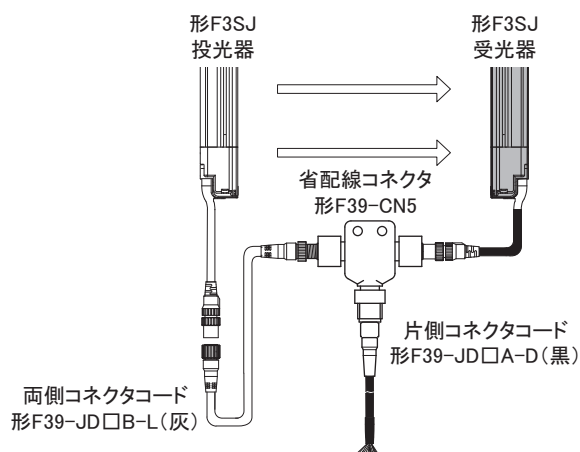


内部配線図(形F39-JC□C-D)



### ■ 省配線コネクタシステム

投光器用両側コネクタコード（形F39-JD□B-L）および受光器用片側コネクタコード（形F39-JD□A-D）と配線コネクタ（別売：形F39-CN5）を組み合わせることで、省配線コネクタシステムとして使用できます。



### ■ 省配線用ケーブル（別売：形F39-JD□BA）

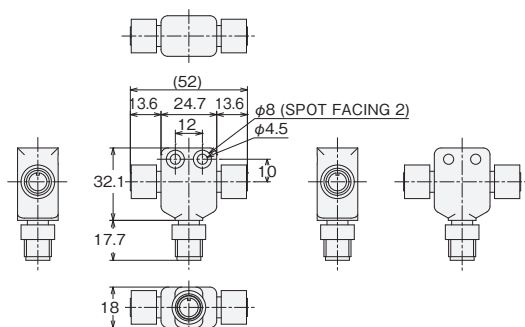
投光器用両側コネクタコード（形F39-JD□B-L）と受光器用片側コネクタコード（形F39-JD□A-D）の2本1セットです。省配線コネクタ（別売：形F39-CN5）と組み合わせて使用します。

投光器用両側コネクタコード（形F39-JD□B-L）と受光器用片側コネクタコード（形F39-JD□A-D）の詳細は、以下のページをご覧ください。

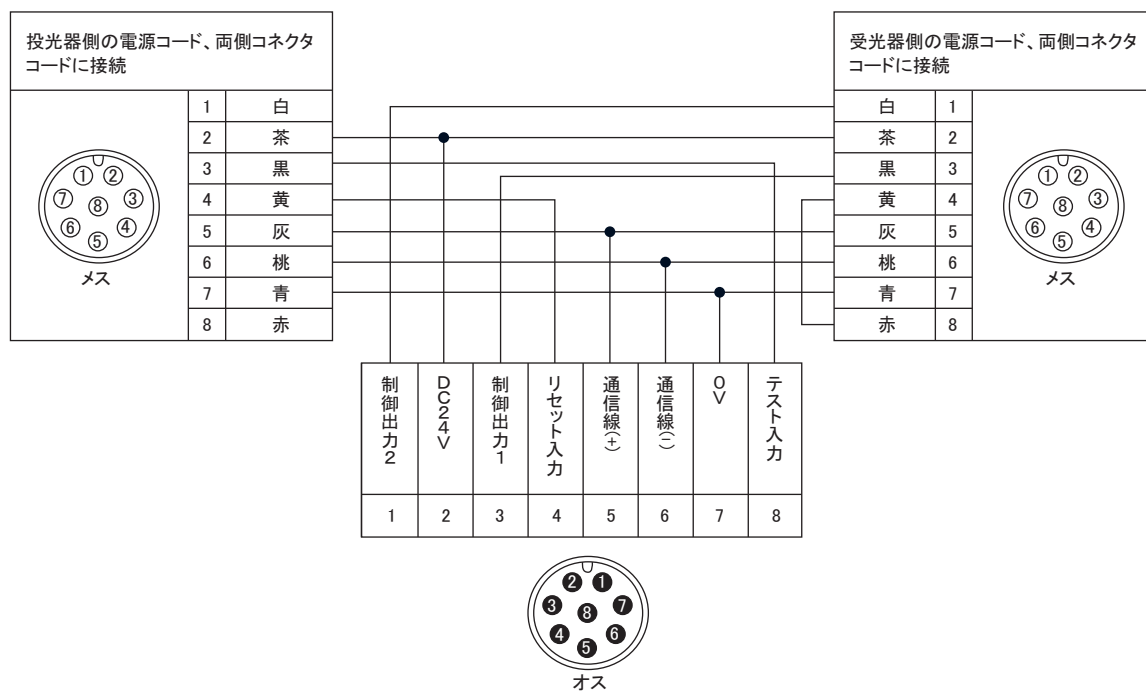
 両側コネクタコード p.89

 片側コネクタコード p.87

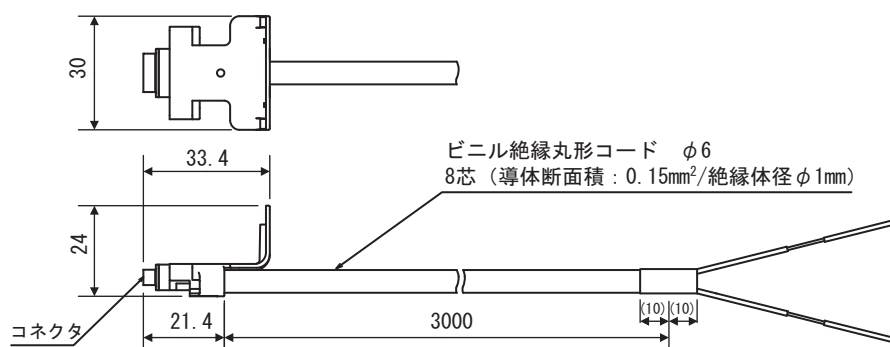
■ 省配線コネクタ（別売：形F39-CN5）



内部配線図（別売：形F39-CN5）



■ 汎用表示灯コード：市販品の表示灯との接続用コード（別売：形F39-JJ3N）



## 第4章 入出力回路とアプリケーション

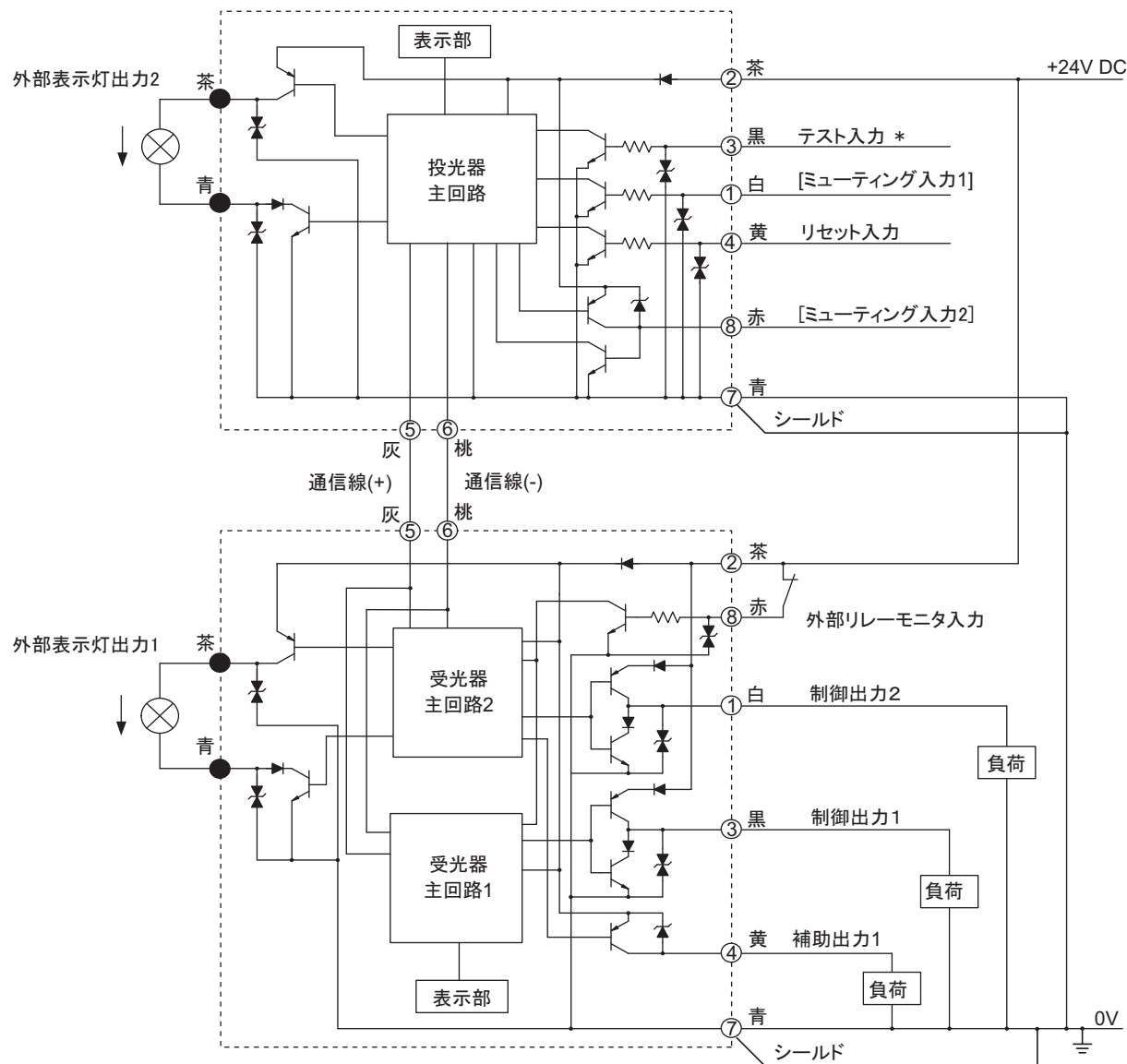
|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 入出力回路                        | 94  |
| 配線例                          | 95  |
| F3SJ単体で使用する場合                | 95  |
| ミュートイングセンサを2個接続する場合          | 96  |
| ミュートイングセンサを4個接続する場合          | 97  |
| コントローラ形F3SP-B1Pと接続する場合       | 98  |
| コントローラ形F3SX-E-L2R2と接続する場合    | 99  |
| コントローラ形G9SA-301と接続する場合       | 100 |
| コントローラ形G9SA-300-SCと接続する場合    | 101 |
| コントローラ形G9SB-301-Dと接続する場合     | 102 |
| コントローラ形G9SX-AD322-T15と接続する場合 | 103 |
| 省配線コネクタを使用する場合               | 104 |

# 入出力回路

○内の数字は、コネクタのピンNo.を示します。

●は、直列連結用のコネクタを示します。

[ ]内はミュートシステムするときの信号名を示します。



\* テスト入力を0Vに短絡またはオープンにすると投光を停止します。

詳細の配線方法に関しては、下記を参照ください。



ミュート機能を不使用 p.17



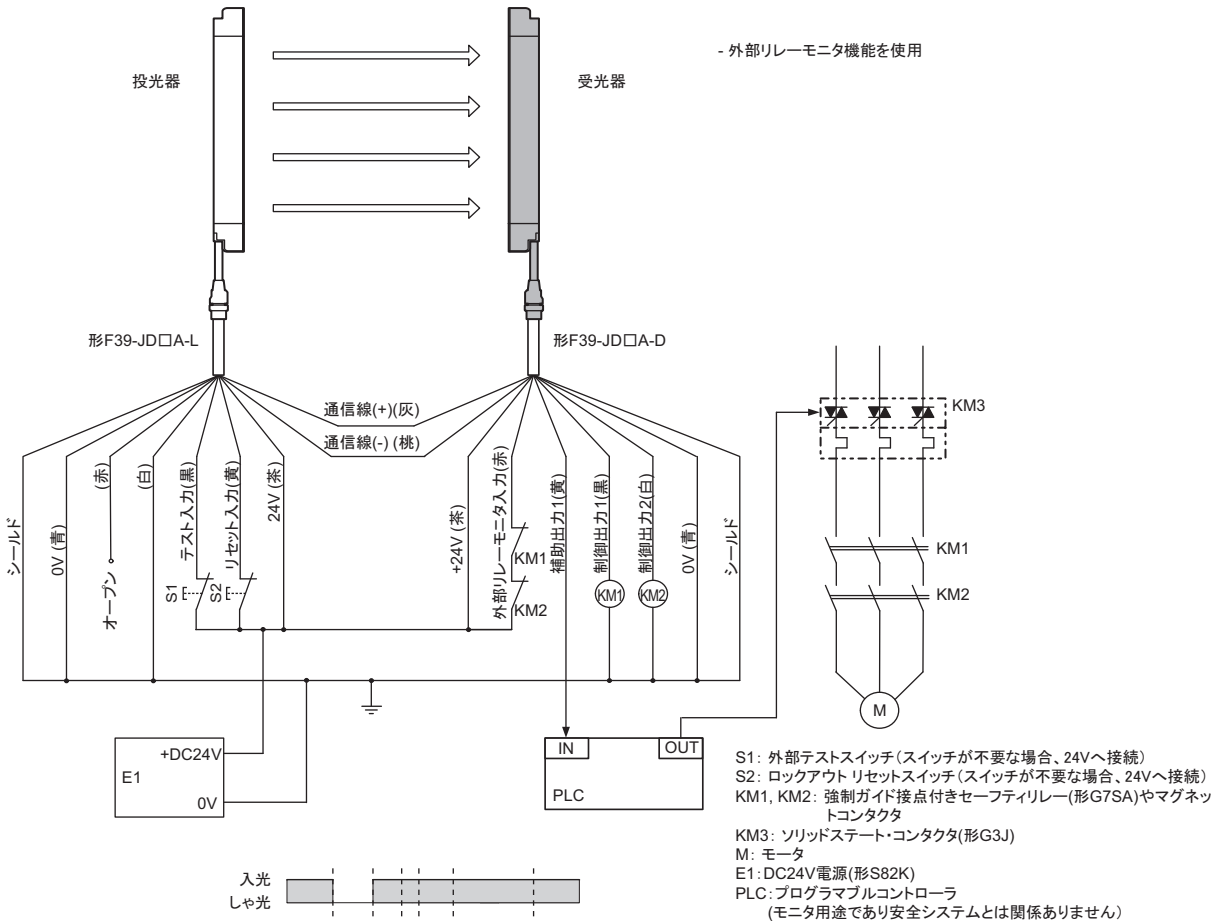
ミュート機能を使用 p.27

# 配線例

F3SJを使用したモータ制御システムの例を示します。本システムのISO 13849-1 (Category 4, PLe)によるカテゴリは4です。

## F3SJ単体で使用する場合

・コントローラやリレーユニットなしで、リレーの接点溶着検知が可能

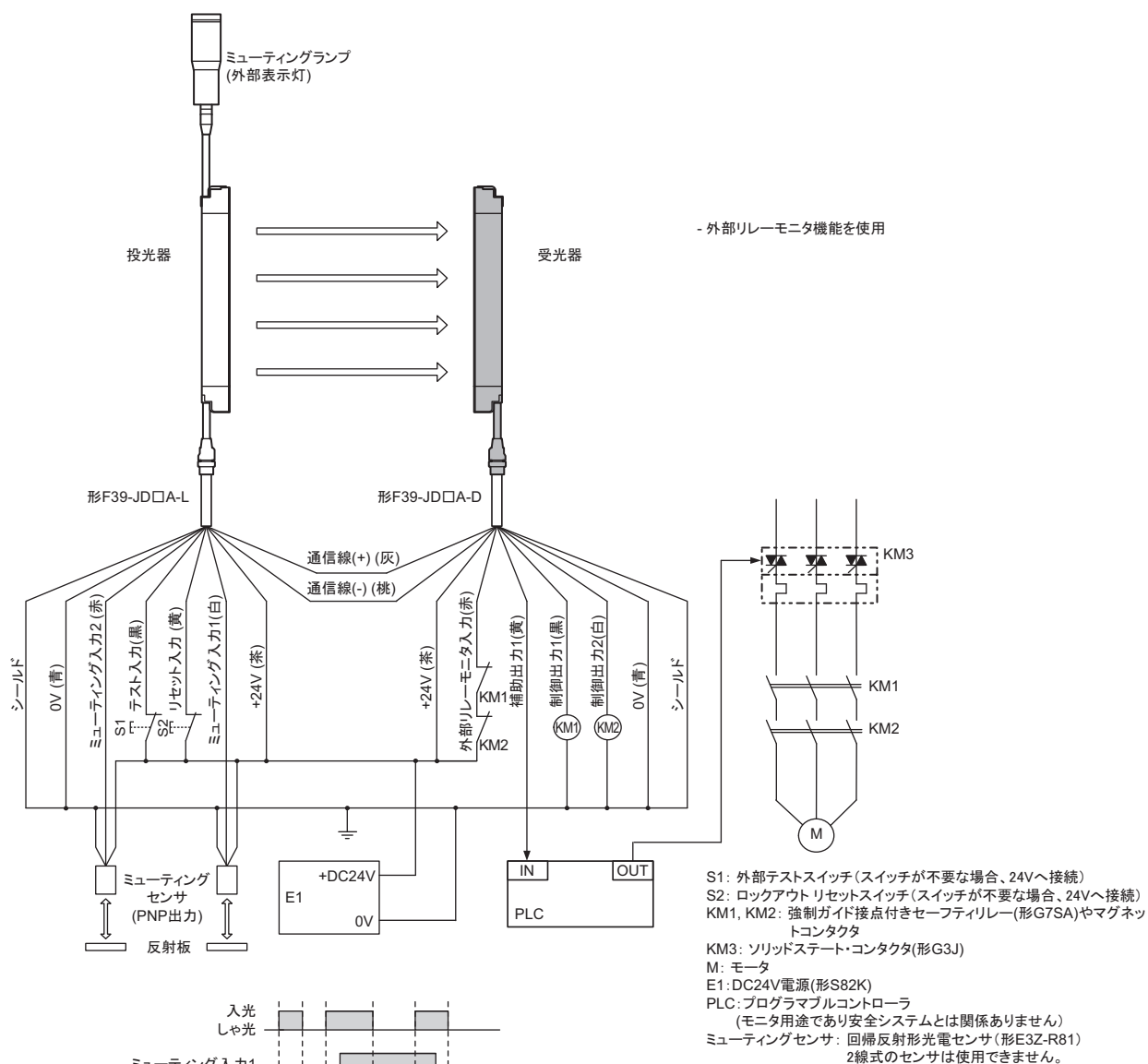


外部リレーモニタ機能を使用しない場合の配線 p.18

## ■ ミューティングセンサを2個接続する場合

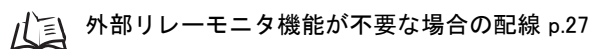
・ミューティング用キーキャップ(形F39-CN6)を装着することによりミューティング機能が使用可能

📖 ミューティング用キーキャップ(形F39-CN6)の装着方法 p.24



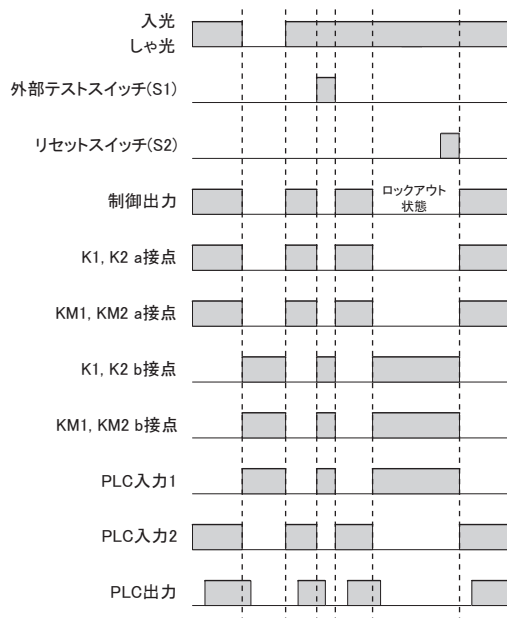
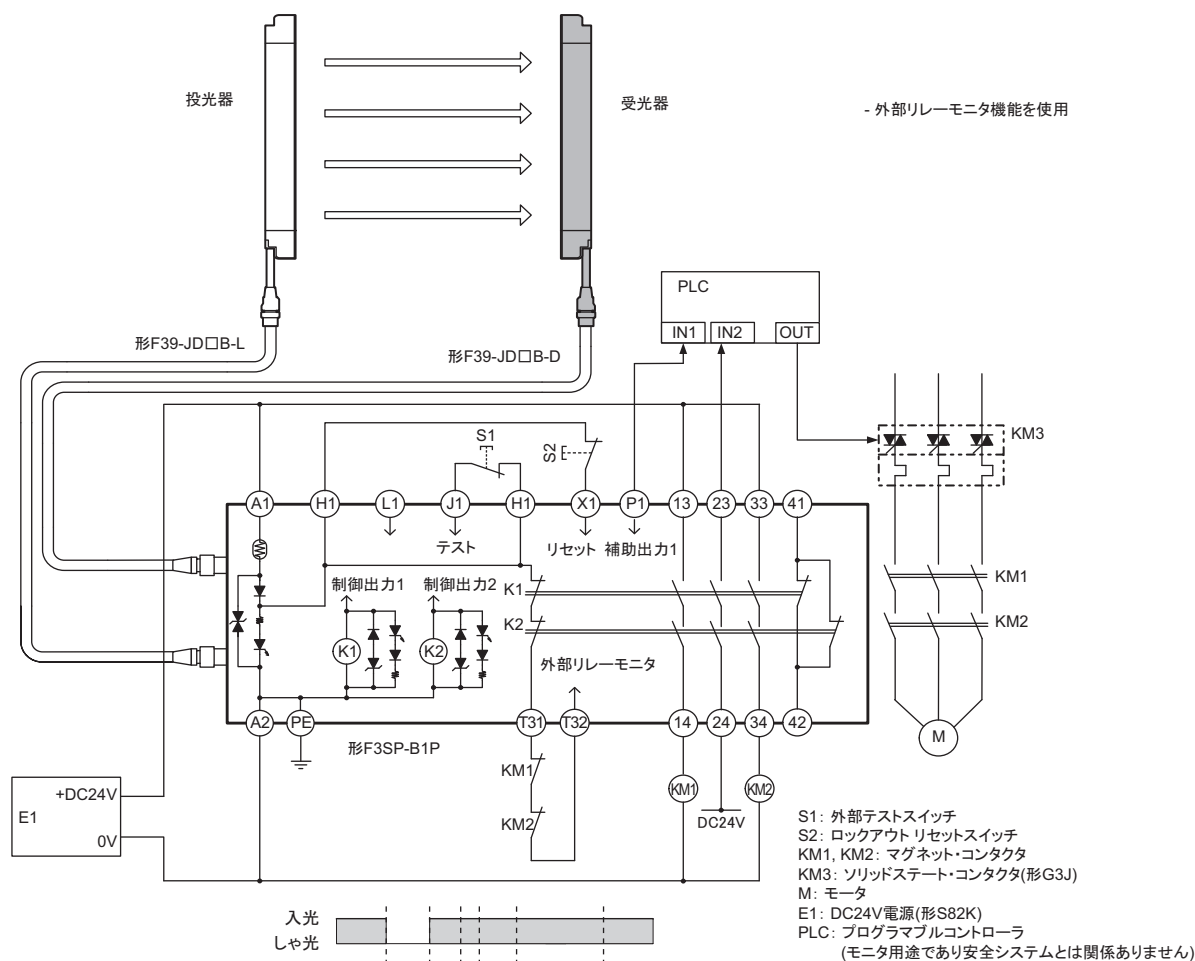
📖 外部リレーモニタ機能が不要な場合の配線 p.27

 ミューティング用キーキャップ(形F39-CN6)の装着方法 p.24

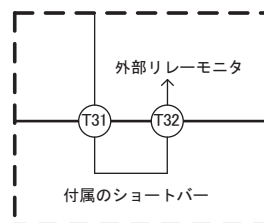


## コントローラ形F3SP-B1Pと接続する場合

- ・コネクタ接続による省配線
- ・セーフティリレー内蔵



外部リレーモニタ機能不使用時の配線

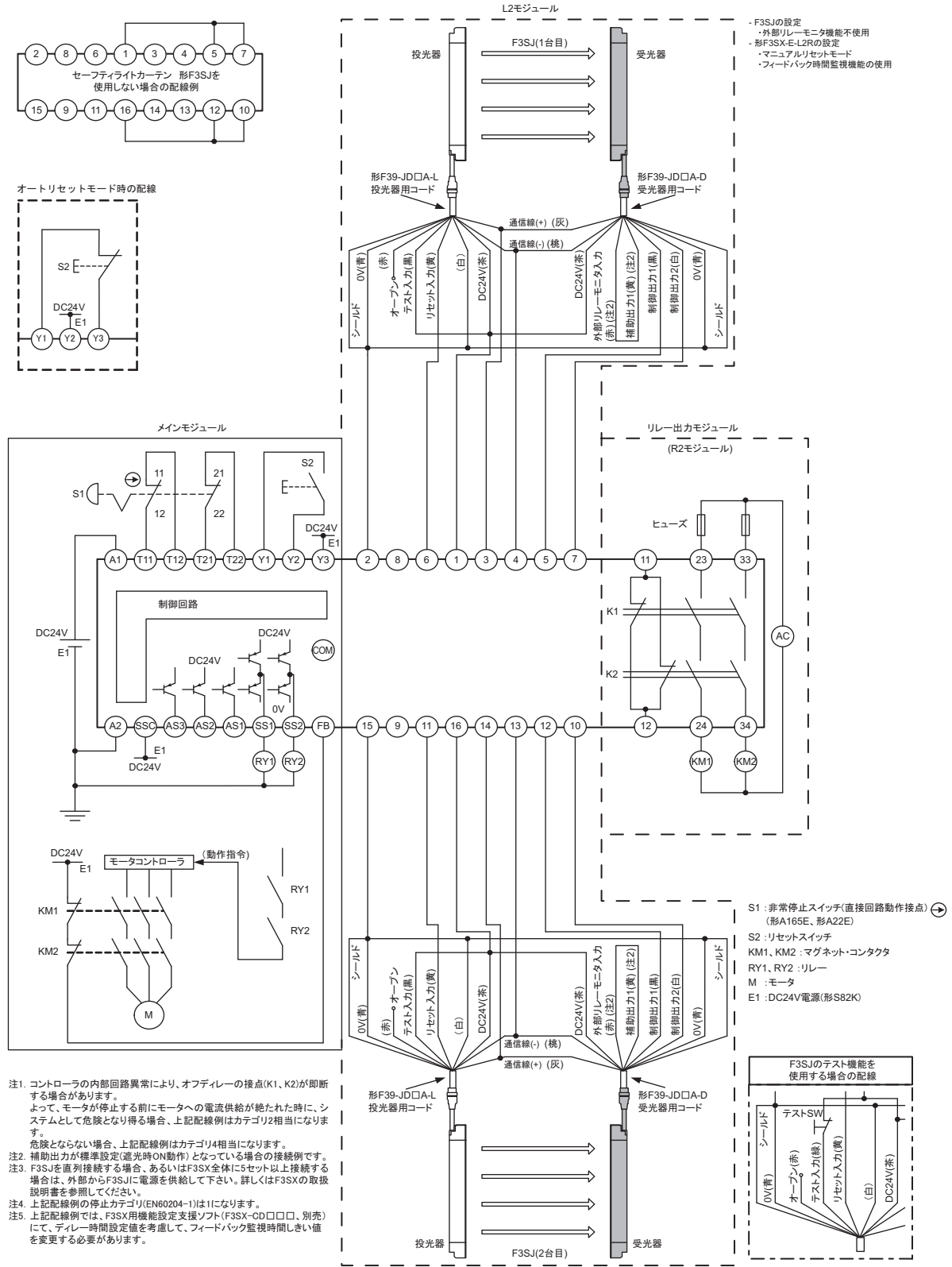


F3SP-B1Pを使用する場合、ミューティングシステムとしては使用できません。

ミューティングシステム p.23

# コントローラ形F3SX-E-L2R2と接続する場合

- ・非常停止スイッチをつなげる
- ・F3SXと組合わせてドアスイッチ、両手押しスイッチ、シングルビーム、リレーユニットなどが使用可能
- ・F3SX用設定支援ソフトにより各種設定の変更や入出力端子のモニタが可能



注1. コントローラの内部回路異常により、オフデレーの接点(K1, K2)が即断する場合があります。  
よって、モータが停止する前にモータへの電流供給が絶たれた時に、システムとして危険となり得る場合、上記配線例はカテゴリ2相当になります。  
危険とならない場合、上記配線例はカテゴリ4相当になります。  
注2. 補助出力が標準設定(遮光時ON動作)となっている場合の接続例です。  
注3. F3SJを直接接続する場合、あるいはF3SX全体に5セット以上接続する場合は、外部からF3SJに電源を供給して下さい。詳しくはF3SXの取扱説明書を参照してください。  
注4. 上記配線例の停止カテゴリ(EN60204-1)は1になります。  
注5. 上記配線例では、F3SX用機能設定支援ソフト(F3SX-CD□□□□、別売)にて、ディレー時間設定値を考慮して、フィードバック監視時間しきい値を変更する必要があります。

- F3SJの設定  
・外部リレーモニタ機能不使用  
- 形F3SX-E-L2R2の設定  
・マニュアルリセットモード  
・フィードバック時間監視機能の使用

S1 : 非常停止スイッチ(直接回路動作接点) (形A165E、形A22E)  
S2 : リセットスイッチ  
KM1, KM2 : マグネット・コンタクタ  
RY1, RY2 : リレー  
M : モータ  
E1 : DC24V電源(形S82K)

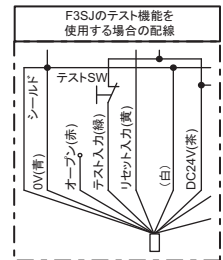
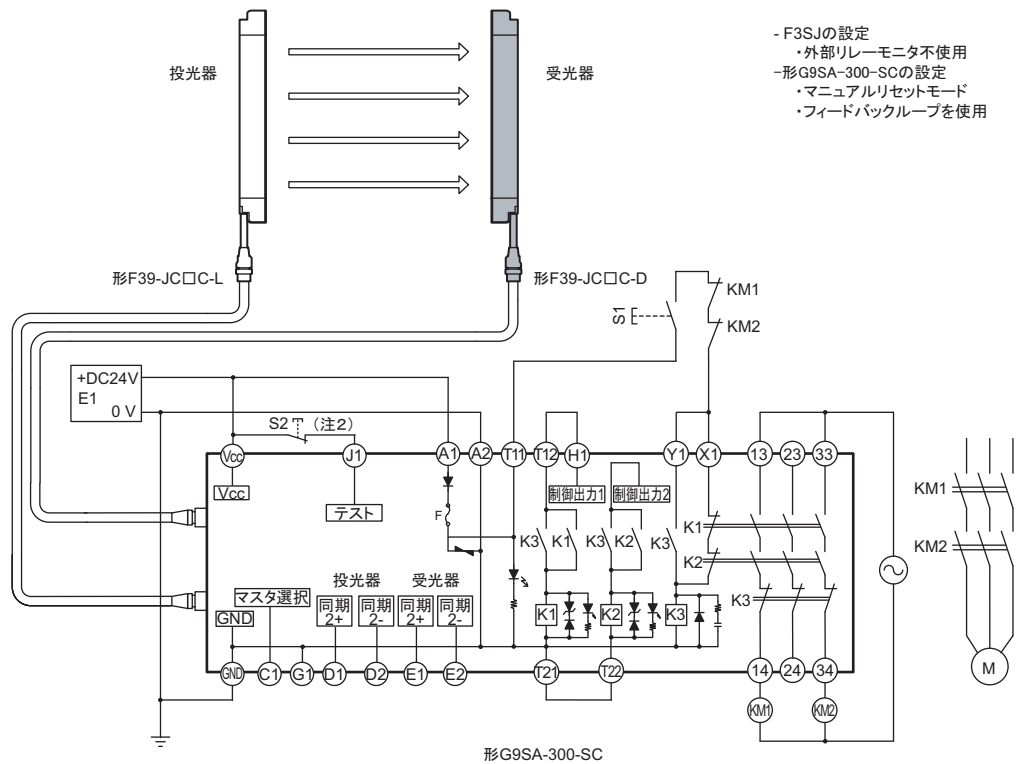


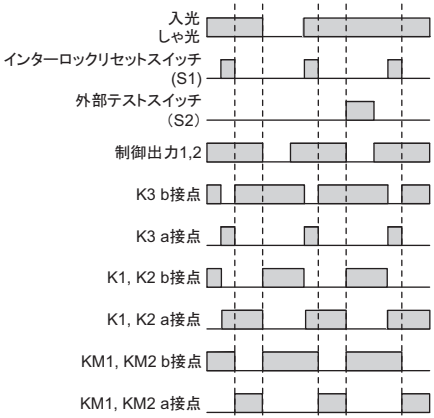
Figure 1 is a timing diagram showing the relationship between various signals and time. The signals are listed on the left, and their durations are represented by horizontal bars on the right. The signals are: 入光 (Input Light), しや光 (Shutter Light), 外部テストスイッチ (S1) (External Test Switch (S1)), インターロックリセットスイッチ (S2) (Interlock Reset Switch (S2)), 非常停止スイッチ (S3) (Emergency Stop Switch (S3)), 制御出力 (Control Output), K1,K2 a接点 (K1,K2 a Contact), KM1,KM2 a接点 (KM1,KM2 a Contact), K1,K2 b接点 (K1,K2 b Contact), KM1,KM2 b接点 (KM1,KM2 b Contact), PLC入力1 (PLC Input 1), PLC入力2 (PLC Input 2), and PLC出力 (PLC Output). The diagram shows that the input signals (入光, しや光, 外部テストスイッチ (S1), インターロックリセットスイッチ (S2), 非常停止スイッチ (S3)) are active during specific time intervals, which trigger the control output (制御出力) and the PLC inputs (PLC入力1, PLC入力2). The PLC output (PLC出力) is then generated based on the PLC inputs and the control output.

# コントローラ形G9SA-300-SCと接続する場合

・コネクタ接続による省配線



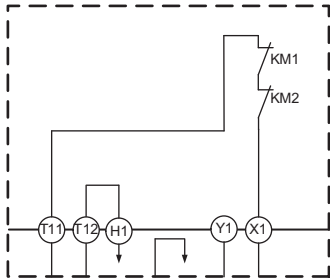
- F3SJの設定
- ・外部リレーモニタ不使用
- 形G9SA-300-SCの設定
- ・マニュアルリセットモード
- ・フィードバックループを使用



注1) F3SJの外部リレーモニタ機能、および補助出力は使用できません。  
注2) S2は、短絡時に通常動作を、解放時に外部テストを行います。  
注3) C1、D1、D2、E1、E2の端子は、何も接続しないでください。

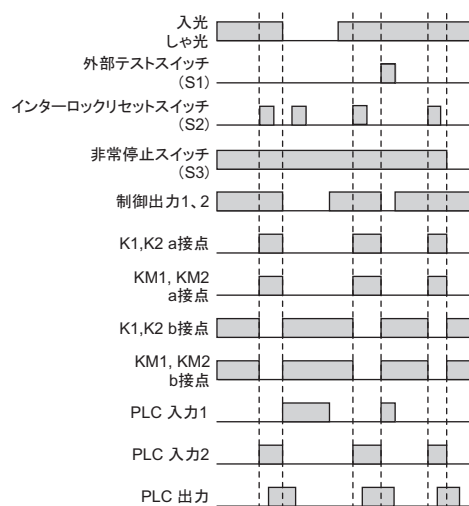
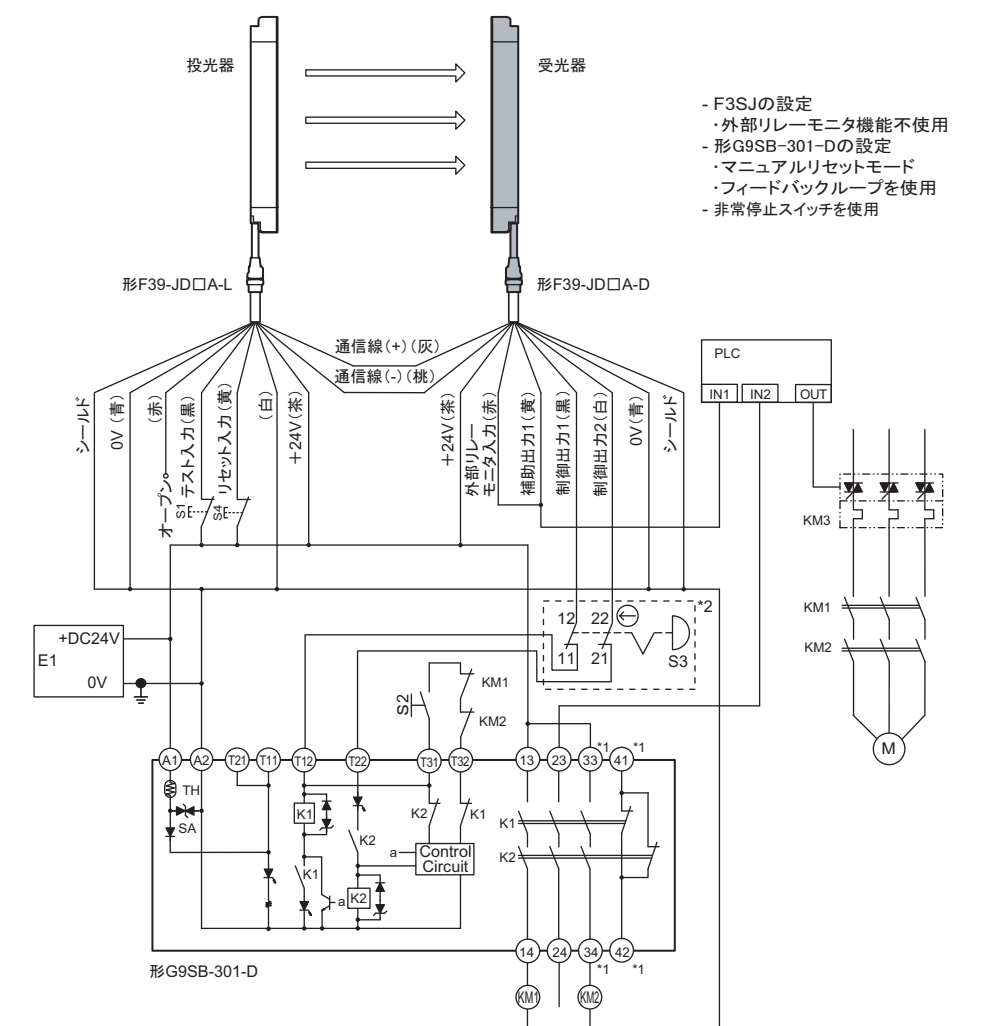
S1: インターロックリセットスイッチ  
S2: 外部テストスイッチ  
(スイッチが不要な場合、VccとJ1間を開放)  
KM1, KM2: マグネット・コンタクト  
M: モータ  
E1: DC24 V 電源 (形S82K)

オートリセットモード時の配線



## コントローラ形G9SB-301-Dと接続する場合

・薄形(厚さ22.5mm)



\*1 33-34、41-42がない形G9SB-200-D(厚さ17.5mm)もあります。

\*2 非常停止スイッチを使用しない場合は、制御出力1とT12端子、制御出力2とT22端子を直接接続してください。

S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)

S2: インターロックリセットスイッチ

S3: 非常停止スイッチ(強制開離接点)

(形A165E、形A22E)

S4: ロックアウトリセットスイッチ(スイッチが不要な場合、24Vへ接続)

KM1,KM2: マグネット・コンタクタ

KM3: ソリッ

M: モータ

E1: DC24V電源(形S82K)

PLC: プログラマブルコントローラ

(モニター用途であり、安全

(七) 用題の六又五

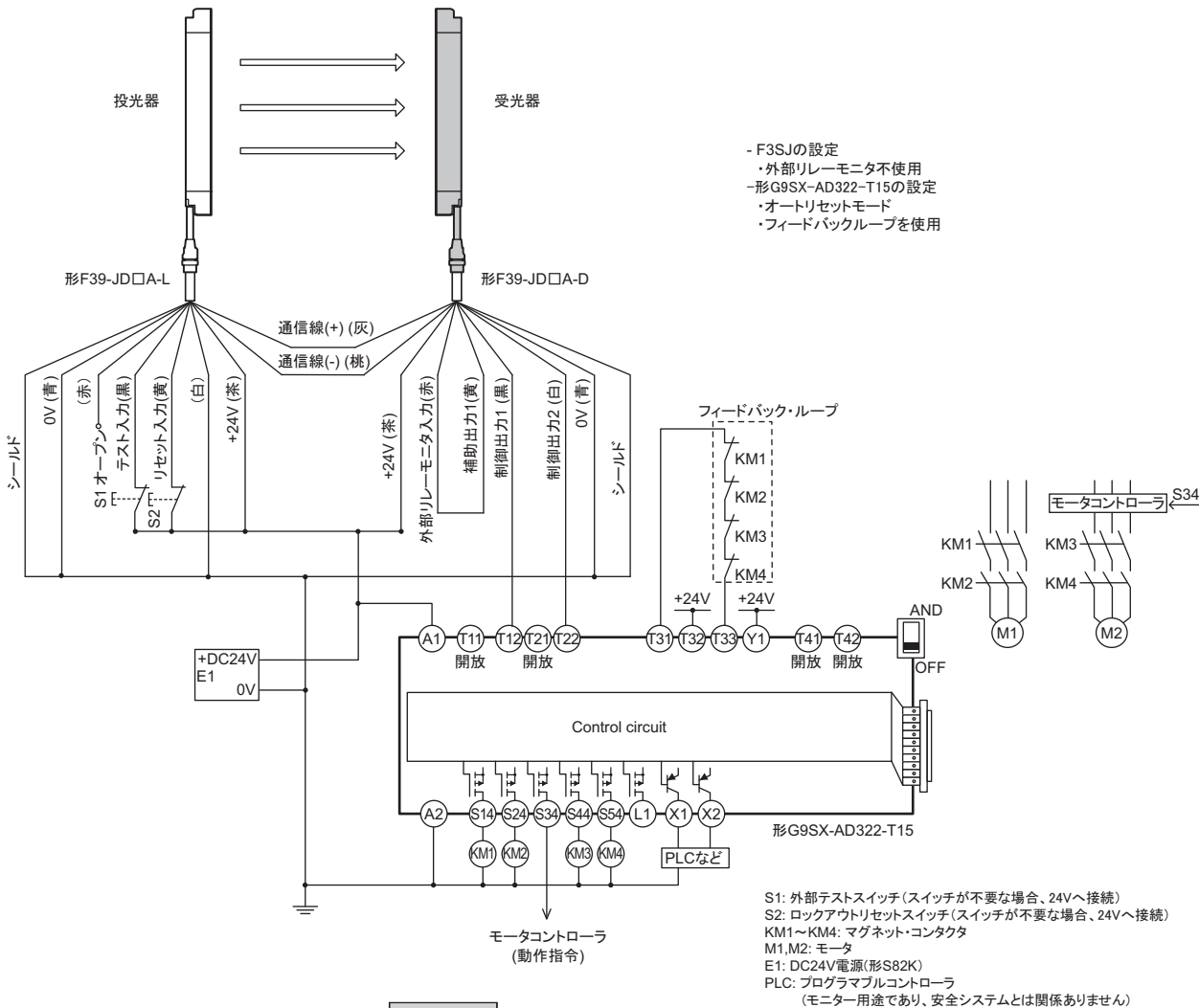


3a+1b接点のオートリセットタイプは形G9SB-301-Bをご使用ください。

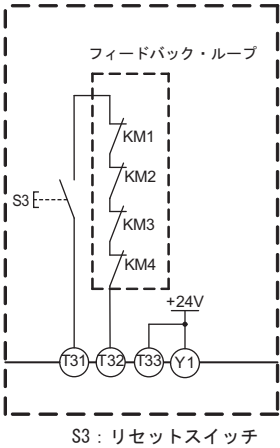
2a接点のマニュアルリセットタイプであれば形G9SB-200-D、2a接点のオートリセットタイプであれば形G9SB-200-Bをご使用ください。詳しくはカタログを参照してください。

# コントローラ形G9SX-AD322-T15と接続する場合

- ・部分制御と全体制御の構築が可能
- ・増設によりドアスイッチ、リレーユニットなどを接続可能

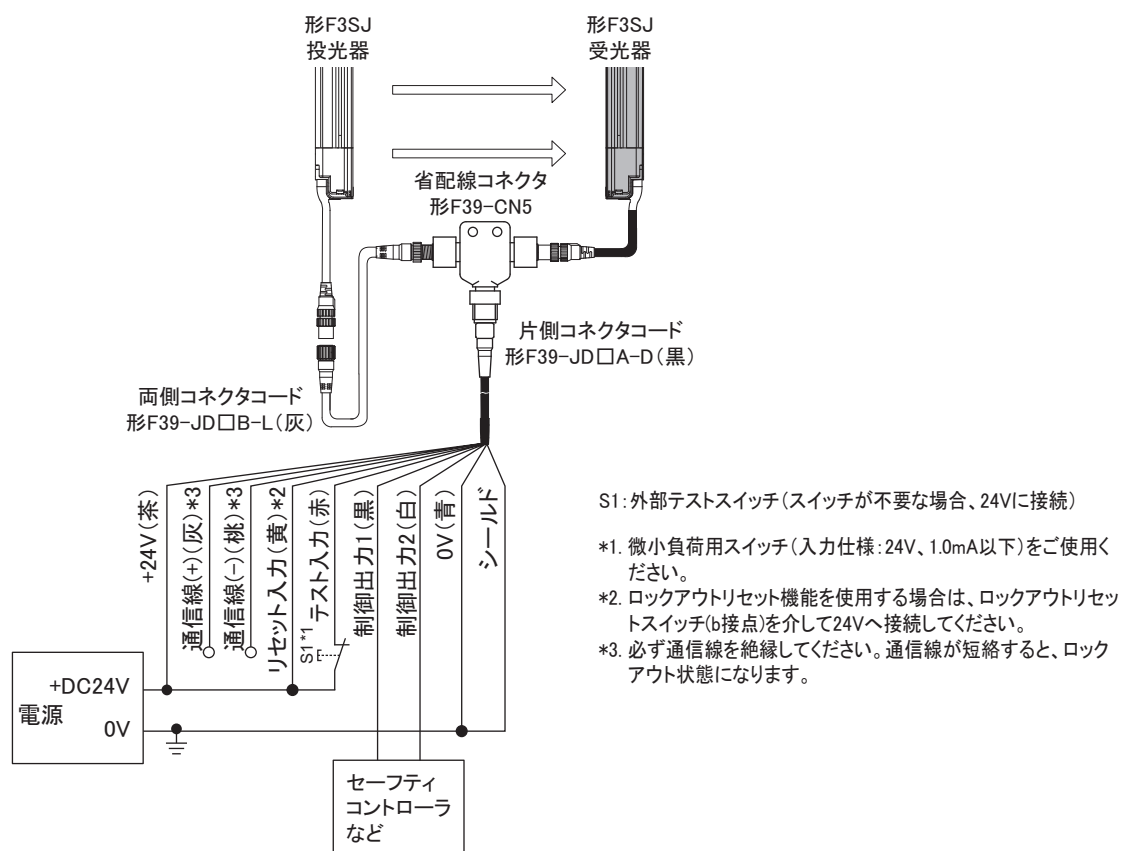


マニュアルリセットモード時の配線



## 省配線コネクタを使用する場合

・省配線用ケーブル（形F39-JD□BA）と省配線コネクタ（形F39-CN5）とを組み合わせで配線することで、省配線コネクタシステムとして使用できます。



注1. 省配線コネクタ(形F39-CN5)を使用した場合、以下の機能は使用できません。

- ・外部リレーモニタ
- ・補助出力1
- ・ミューティング/オーバーライド

注2. 上図では投光器側に投光器用の両側コネクタコードを使用していますが、受光器側に投光器用の両側コネクタコードを接続してもご使用いただけます。

### 形F3SJに接続可能コントローラ例

| セーフティコントローラ         | 形式                  |
|---------------------|---------------------|
| セーフティネットワークコントローラ   | 形NE1Aシリーズ           |
| セーフティコントローラ         | 形G9SPシリーズ           |
| フレキシブル・セーフティユニット    | 形G9SX               |
| セーフティガード・スイッチングユニット | 形G9SX-GS            |
| セーフティ・リレーユニット       | 形G9SAシリーズ、形G9SBシリーズ |
| コントロールユニット          | 形F3SP-B1P           |

## 第5章 チェックリスト

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 使用前のチェックリスト     | 106 |
| メンテナンス時のチェックリスト | 108 |

# 使用前のチェックリスト



警告

F3SJを設置後、機械が動作しない状態でF3SJが意図したとおりに動作することを必ず確認してください。意図したとおりに設定されていない場合、人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。



設置完了後、最終責任者は下記のチェックリストに基づいて動作の確認を行い、□にチェックしてください。

## ■ チェックリスト

### ■ 設置条件の確認

- ☐ 機械自体が、停止などの安全機能を妨げない構造になっている。
- ☐ 機械の危険部への侵入は、F3SJの検出エリアを通過しないと不可能である。
- ☐ 作業者が危険部で作業を行うときは、必ずF3SJが作業者を検出できる構造である。
- ☐ インターロックリセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置にある。
- ☐ 安全距離を計算した。計算した距離：S = (                      ) mm
- ☐ 実際の距離が計算した安全距離以上である。実際の距離 = (                      ) mm
- ☐ 光沢面が設置禁止エリア内にくることはない。
- ☐ 反射型の構成で設置をしていない。
- ☐ ミューティング機能を使用する場合、誤って人体がF3SJの検出エリアに侵入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
- ☐ ミューティング機能を使用する場合、機械の危険範囲に人体が進入しても、ミューティング状態にならないようにミューティングセンサの設置がされている。
- ☐ ミューティング機能を使用する場合、機械の操作あるいは調整する位置から常にミューティング状態が確認できる。
- ☐ ミューティングセンサは、独立した2つの機器で構成されている。
- ☐ 引火性、爆発性雰囲気中で使用されない。

### ■ 電源導入前の配線の確認

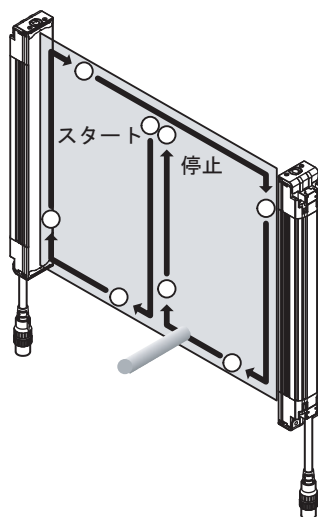
- ☐ 電源ユニットが複数の装置に接続されている場合、各装置の総定格電流に対して余裕を持たせてある。
- ☐ 電源ユニットはEMC指令、低電圧指令、出力保持仕様を満たすDC24V電源である。
- ☐ 電源極性の逆接続はない。
- ☐ 投光器用コードは投光器に、受光器用コードは受光器に正しく接続されている。
- ☐ 入出力と危険電位（商用電源など）の間は二重絶縁されている。
- ☐ 出力が+24Vラインと短絡していない。
- ☐ 負荷が+24Vラインと接続されていない。
- ☐ すべての線が商用電源と接続されていない。
- ☐ F3SJの電源側コネクタと、直列連結側コネクタを上下逆に接続していない。
- ☐ 投光器、受光器の形式は一致している。
- ☐ 2セット以上のF3SJを使用する場合、直列連結したか、相互干渉防止対策をした。
- ☐ 2セット以上のF3SJを直列連結する場合、PNP出力タイプとNPN出力タイプを連結していない。
- ☐ 電源から最も遠いセカンダリセンサに以下のいずれかが装着されている。
  - ・キャップ
  - ・ミューティング用キーキャップ
  - ・外部表示灯（ランプ、コードのセット）
- ☐ コネクタ、キャップおよび金具のゆるみがない。
- ☐ 補助出力1、外部表示灯出力1および2を制御出力として使用していない。
- ☐ 電源の0V側を接地してある。
- ☐ 配線に折れ、割れ、傷などが無いこと。

## ■ 機械が停止している状態での動作確認

□ テストロッドが変形していないこと。

形式により、最小検出物体直径が変わります。適切な直径のテストロッドを用いて点検してください。

□ テストロッドが、検出エリア内のどの位置にあっても検出できる。つまり、テストロッドを検出エリア内に侵入させると、受光レベル表示灯が5ヶすべて消灯し、OFF 出力表示灯が点灯すること。  
検出確認は図のようにテストロッドを移動させて行ってください。



□ 外部テスト機能を使用する時：

テスト入力ラインをオープンまたは 0 ～ 1.5V に短絡すると、OFF 出力表示灯が点灯する。

□ 外部リレーモニタ機能を使用する時：

F3SJ をしゃ光し、外部リレーモニタ入力端子をオープンにすると、ロックアウト状態となる。

## ■ 機械が動作する状態で危険部の停止を確認

□ 「投光器直前」「受光器直前」「投光器と受光器の中間」の3ヶ所でテストロッドを検出エリア内に侵入させると、危険部はすぐに停止すること。（正しいテストロッドを使用してください。）

□ テストロッドが検出エリア内にある限り、危険部は停止を続けること。

□ F3SJ の電源をしゃ断すると、危険部が停止すること。

□ 機械全体の応答時間実測値が計算値以下であること。

# メンテナンス時のチェックリスト



F3SJの日常点検、6ヶ月ごとの点検を必ず実施してください。システムが正常に動作せず、重傷を負うおそれがあります。



本体を分解、修理、改造しないでください。本来の安全機能が失われ危険です。



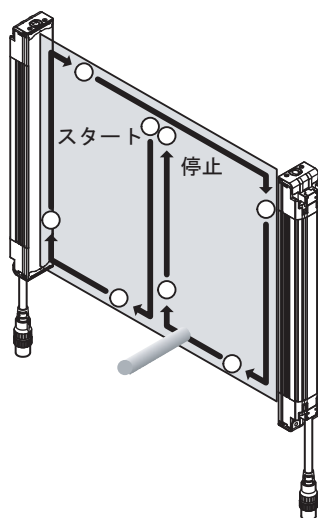
安全の確保のため、点検結果を記録し保管してください。

設置者、設計技術者と使用者が異なる場合は、使用者にメンテナンスに関する指導を十分に行ってください。

## チェックリスト

### ■ 始業時、作業交代時の点検

- ☐ F3SJ の検出エリア以外に機械の危険部への侵入経路がないこと。
- ☐ 機械の危険部で作業を行うとき、体の一部が F3SJ の検出エリア内に残ること。
- ☐ 安全距離の実測値が計算値以上であること。
- ☐ F3SJ の光学面やスパッタ保護カバー（形 F39-HJ、別売）、耐環境対応ケース（形 F39-EJ、別売）に汚れや傷がないこと。
- ☐ テスト入カラインをオープンまたは 0 ～ 1.5V に短絡すると、OFF 出力表示灯が点灯する。
- ☐ ミューティング機能を使用する場合、ミューティングランプが汚れや劣化などにより、暗くなっていない。
- ☐ テストロッドが変形していないこと。
- ☐ 検出エリアに何も無い状態とし、F3SJ の電源を投入したときに 2 秒以内（直列連結時は 2.2 秒以内）に電源表示灯と ON 出力表示灯が点灯。
- ☐ 電源投入後に検出エリアに何も無い状態とし、受光レベル表示灯は 5 個点灯すること。
- ☐ 以下の図のように検出エリア内でテストロッドを移動させたときに、テストロッドが検出できると。つまり、テストロッドを検出エリア内に侵入させると、受光レベル表示灯が 5 ヶすべて消灯し、OFF 出力表示灯が点灯すること。  
形式に応じた正しいテストロッドによって点検してください。



- ☐ ミューティング機能を使用する場合、ミューティングセンサの設置状態は変えられていない。
- ☐ ミューティング機能を使用する場合、機械の操作あるいは調整する位置から常にミューティング状態が確認できる。
- ☐ コネクタ、キャップおよび金具のゆるみがない。

■ 機械が動作する状態で危険部の停止を確認

- ☐ 検出エリアに何も存在しない状態で、危険部が可動状態となっていること。
- ☐ 「投光器直前」「受光器直前」「投光器と受光器の間」の3ヶ所でテストロッドを検出エリア内に侵入させると、危険部はすぐに停止すること（正しいテストロッドを使用してください）。
- ☐ テストロッドが検出エリア内にある限り、危険部は停止を続けること。
- ☐ 検出エリアに何も存在しない状態でF3SJの電源をしゃ断すると、危険部が停止すること。

■ 6ヶ月ごとまたは機械のセッティング変更時の点検項目

始業時のチェック項目に加え、以下の項目も確認ください。

- ☐ F3SJの出力と機械が正しく配線されていること。
- ☐ 制御リレー、コンタクタのそれまでの開閉回数が寿命回数に対し、十分に少ないこと。
- ☐ 外乱光がないこと。
- ☐ F3SJ 接続し直した場合、電源から最も遠いセカンダリセンサに以下のいずれかが装着されている。
  - ・キャップ
  - ・ミュート用キーキャップ
  - ・外部表示灯（ランプ、コードのセット）
- ☐ 電源の0V側を接地してある。
- ☐ 配線に折れ、割れ、傷などが無いこと。



## 第6章 付 録

|             |     |
|-------------|-----|
| トラブルシューティング | 112 |
| アクセサリ(別売)   | 119 |
| 用語集         | 127 |
| 引用規格        | 128 |
| マニュアル改訂履歴   | 130 |

# トラブルシューティング

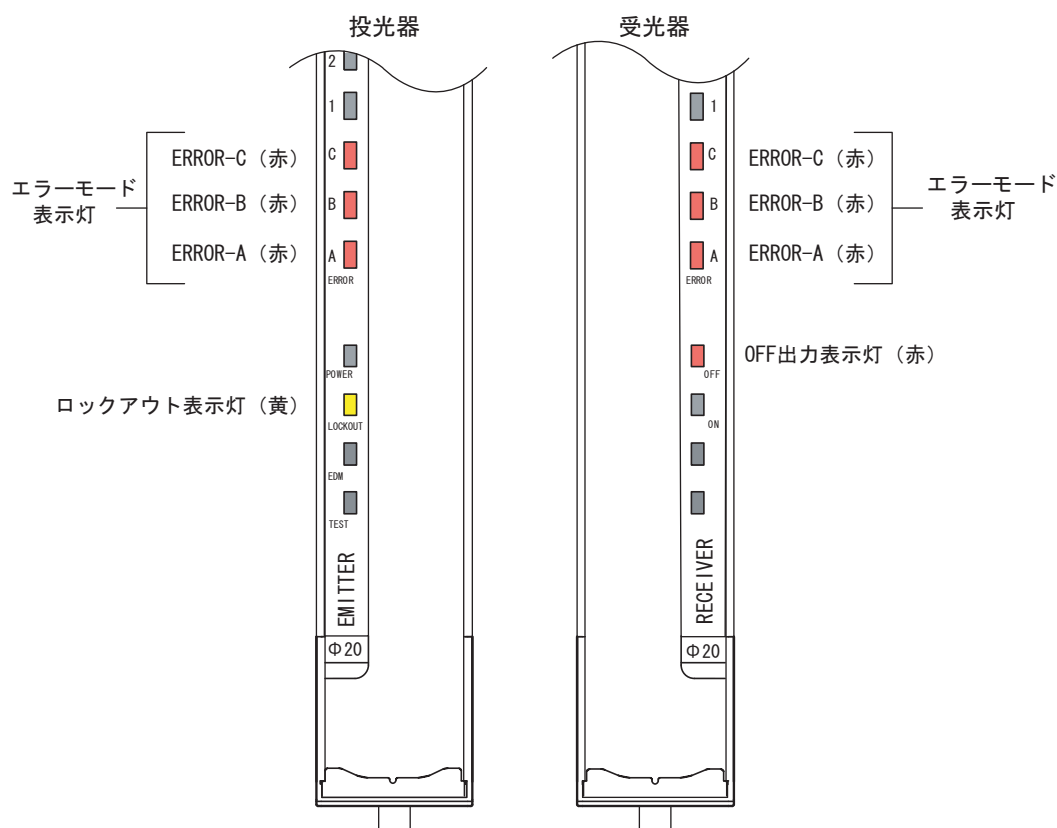
## ■ ロックアウト状態

F3SJが何らかの異常を検知した場合、制御出力をOFFに維持し、ロックアウト状態になります。ロックアウト状態になると、投光器はロックアウト表示灯、受光器はOFF表示灯を点滅させ、異常を検知したF3SJは異常内容に合わせて、エラーモード表示灯を点灯、点滅させます。下表に従って対策を実施してください。\*1

異常の原因を解消した後、電源を再投入するか、リセット入力\*2によりF3SJの動作を再開することができます。

\*1. プライマリセンサの受光器に通信エラーが表示された場合、他のF3SJ（投光器、セカンダリセンサ）に原因がある場合があります。特に直列連結などで一度コネクタを着脱した場合、コネクタの緩みや内部のコネクタピンが曲げられていないかご確認ください。

\*2. 投受光器間の通信状態によっては、リセット入力では動作を再開できない場合があります。

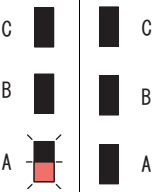
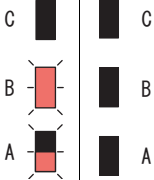


投光器および受光器のエラーモード表示灯の状態の組み合わせが下表にない場合は、投光器または受光器それぞれの点灯または点滅状態を下表でご確認ください。



| 投光器                                                                                                                                                                                                                                                                    | 受光器                                                                                                                                                                                                                                                                    | エラーコード         | エラー内容   | 原因                                                                            | 対策                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <br>B <br>A       |  C<br> B<br> A      | 10、11          | 相互干渉エラー | 外乱光が入光している。                                                                   | 外乱光をしゃへいしてください。<br> p.50          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 他の光電スイッチや他に設置されているF3SJの投光が受光器に入光している。                                         | 第3章「相互干渉の防止方法」を参照してください。<br> p.50 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         |                                                                               |                                                                                                                      |
| C <br>B <br>A       |  C<br> B<br> A      | 19 *           | 電源容量エラー | 電源電圧が定格から外れている。                                                               | DC24V±20%の電源電圧に接続してください。                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 電源の電流容量不足による電圧変動。                                                             | 電流容量の大きい電源に交換してください。                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 他の装置との電源共有による瞬断、瞬停。                                                           | 他の装置との電源の共用をやめ、F3SJ・セーフティコントローラ・ミューティングセンサなどの電気感知式保護機能に関わる装置専用の電源としてください。                                            |
| C <br>B <br>A  |  C<br> B<br> A | 30、31、32、37、39 | 通信エラー   | 通信線、またはその他の配線が短絡や断線している。                                                      | 配線、コードに異常がないか確認してください。                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | ノイズによる通信異常。                                                                   | 通信線周りのノイズ環境を確認してください。特に、信号ラインが動力ラインと並行に這わされている場合は誘導ノイズを拾いやすくなります。動力ラインと分離して敷設してください。                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 専用コード（形F39-JD□□）を用いず配線を延長している場合、同等以上の性能を持ったコードが使用されていない。                      | 専用コード（形F39-JD□□）と同等以上の性能を持つコード（ツイストペア線）を使用してください。また、シールドは0Vラインへ接続してください。                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 電源コードや直列連結コードのコネクタが外れている。またはコネクタ部の緩みやコネクタ内部への液体（油など）浸入や異物の付着などによる接触不良が発生している。 | 電源コードおよび直列連結されたF3SJ間のコネクタを確認してください。また、コネクタ内部を掃除（異物などの付着があった場合）した後、増し締めしてください。油などの液体が侵入した場合は交換して下さい。                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 上記の異常の原因を解消した後、電源を再投入してください。                                                  |                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 稼動中における一時的な電源電圧の低下。                                                           | 誘導負荷などの影響による一時的な電源電圧低下（DC12V程度への低下）の有無を確認してください。専用電源でない場合、他接続機器の消費電流を調査し、容量が十分か確認ください。                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | 直列連結時、投受光器の接続位置を逆にしてしている。                                                     | すべてのF3SJの投受光器の接続位置を直してください。                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |         | F3SJ内部回路の故障。                                                                  | F3SJを交換してください。                                                                                                       |

| 投光器                                                                                                                                                                                                                                                                     | 受光器                                                                                                                                                                                                                                                                     | エラーコード      | エラー内容                              | 原因                                                                     | 対策                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <br>B <br>A        | C <br>B <br>A        | 38          | プライマリ受光器以外のロックアウト（エラーモード表示灯は点きません） | 直列連結時においてプライマリ受光器以外がロックアウトしている。                                        | 投光器、直列連結したF3SJのエラー原因を解消してください。                                                                              |
| C <br>B <br>A        |  C<br> B<br> A       | 3A          | 光軸数オーバー                            | 直列連結しているF3SJの合計光軸数が240光軸を越えている。                                        | 合計光軸数を240光軸以下になる直列連結の組合せにしてください。                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3B          | 連結数オーバー                            | 4台以上直列連結している。                                                          | 直列連結は3台以下にしてください。                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3C          | 形式エラー（直列連結間）                       | プライマリセンサとセカンダリセンサ間で連結できない形式で連結している。（プライマリ：PNP出力、セカンダリ：NPN出力など）         |  p.53<br>正しく接続しなおしてください。 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3D          | 形式エラー（投受光器間）                       | 投受光器間で、形式が違う（長さ、出力タイプ、光軸ピッチなどが違う）                                      |                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3E          | センサ数エラー（投光器なし）                     | 直列連結時、投光器の台数が少ない（投光器：2台、受光器：3台など）                                      |                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3F          | センサ数エラー（受光器なし）                     | 直列連結時、受光器の台数が少ない（投光器：3台、受光器：2台など）                                      |                                                                                                             |
| C <br>B <br>A  |  C<br> B<br> A | 4E          | キャップ位置エラー                          | F3SJ内部回路の故障。                                                           | F3SJを交換してください。                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4F          | キャップエラー                            | キャップが外れている。<br>キャップの緩みやキャップ内部への液体（油など）浸入や異物の付着などによる接触不良が発生している。        | キャップを正しく装着してください。<br>キャップ内部を掃除（異物などの付着があった場合）した後、増し締めしてください。油などの液体が侵入した場合は交換して下さい。                          |
| C <br>B <br>A  |  C<br> B<br> A | 50、51、52、53 | 外部リレーモニターエラー                       | リレーが溶着した。                                                              | リレーを交換してください。                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                    | リレーと外部リレーモニタ入力線が正しく配線されていない。                                           | リレーとの配線を確認してください。                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                    | リレーの応答時間が遅れ許容時間を上回っている。                                                | 適切な応答時間のリレーに交換してください。                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                    | リレーの代わりに補助出力線と短絡させているときは、補助出力が断線またはショートしている。                           | 外部リレーモニタ入力線と補助出力線に異常がないか確認してください。                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |             |                                    | コネクタ接続タイプのコントローラと接続している場合、投光器と受光器を逆に接続している。（F3SP-B1Pの投受光器のコネクタを逆に接続など） | コネクタの接続位置を確認してください。                                                                                         |

| 投光器                                                                                | 受光器 | エラーコード | エラー内容                    | 原因                                                                         | 対策                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |     | 5B、5E  | リセット入力線/<br>投光器側白線の配線エラー | リセット入力線が正しく配線されていない。                                                       | リセット入力線、投光器側の白線の配線を確認してください。<br> p.17 |
|                                                                                    |     |        |                          | 投光器側の白線が24Vに短絡している。                                                        |                                                                                                                          |
|                                                                                    |     |        |                          | 投受光器の接続位置が逆になっている。                                                         | 全てのF3SJの接続位置、接続向きを確認してください。<br> p.55  |
|                                                                                    |     |        |                          | 投光器の接続方向が上下方向が逆になっている。                                                     |                                                                                                                          |
|                                                                                    |     |        |                          | コネクタ接続タイプのコントローラと接続している場合、投光器と受光器を逆に接続している。<br>(F3SP-B1Pの投受光器のコネクタを逆に接続など) | コネクタの接続位置を確認してください。                                                                                                      |
|                                                                                    |     |        |                          | コネクタ部の緩みやコネクタ内部への液体（油など）浸入や異物の付着などによる接触不良が発生している。                          | コネクタ内部を掃除（異物などの付着があった場合）した後、増し締めしてください。油などの液体が侵入した場合は交換して下さい。                                                            |
|  |     | 5D     | ミュートイング配線エラー             | 上記の異常の原因を解消した後、電源を再投入してください。                                               |                                                                                                                          |
|                                                                                    |     |        |                          | ミュートイング用キーキャップ装着時、リセット入力線が正しく配線されていない。                                     | リセット入力線を正しく配線してください。<br> p.27         |
|                                                                                    |     |        |                          | 上記の異常の原因を解消した後、電源を再投入してください。                                               |                                                                                                                          |

| 投光器                                                                                                                                                                                                                                                                     | 受光器                                                                                                                                                                                                                                                                     | エラーコード                | エラー内容       | 原因                                                | 対策                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  C<br> B<br> A       |  C<br> B<br> A       | 60、61、62、<br>63、64、65 | 制御出力エラー①    | 電源投入時に制御出力線同士が短絡している。                             | 出力線を正しく配線してください。                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 電源投入時に制御出力線と24V, 0V, または他の入出力線が短絡している。            | 制御出力が接続されている機器側および接続部において他のラインと接触していないか確認してください。                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 稼動中における一時的な電源電圧の低下。                               | 誘導負荷などの影響による一時的な電源電圧低下（DC12V程度への低下）の有無を確認してください。<br>専用電源でない場合、他接続機器の消費電流を調査し、容量が十分か確認ください。                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 過大なノイズの影響を受けている。                                  | 供給電源を兼用して使用している他の機器がノイズを発生している場合、その機器と電源を兼用しないで安全コンボ専用の電源としてください。<br><br>電源ラインが動力ラインと並行に這わされている場合は誘導ノイズを拾いやすくなります。ライトカーテンの近くに専用電源を設置するか、動力ラインと分離して敷設してください。<br><br>供給電源近くに動力電源があり、同じアースをとっている場合、アースからのコモンモードノイズの影響を受けやすくなります。アースの接地点を分けるか、専用接地としてください。 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 制御出力回路の故障。                                        | 受光器を交換してください。                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 投受光器の接続位置、または上下方向が逆になっている。                        | すべてのF3SJの接続位置、接続向きを確認してください。<br> p.55                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       | 直列連結コードエラー① | 直列連結コードの短絡、断線あるいは脱落による制御出力エラーが発生した。               | 直列連結コードが確実に接続されているか確認してください。直列連結コードが破損している場合、交換してください。                                                                                                                                                                                                 |
|  C<br> B<br> A |  C<br> B<br> A | 66、67、68、<br>69       | 制御出力エラー②    | 電源投入後に制御出力線同士が短絡した。                               | 出力線を正しく配線してください。                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | 電源投入後に制御出力線と24V, 0V, または他の入出力線が短絡した。              | 制御出力が接続されている機器側および接続部において他のラインと接触していないか確認してください。                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       | 直列連結コードエラー② | 直列連結コードの短絡、断線あるいは脱落による制御出力エラーが発生した。               | 直列連結コードが確実に接続されているか確認してください。直列連結コードが破損している場合、交換してください。                                                                                                                                                                                                 |
|  C<br> B<br> A |  C<br> B<br> A | 80                    | 直列連結コードエラー③ | 直列連結コードが断線している。（直列連結コードのテスト入力線が故障している）            | 直列連結コードを交換してください。                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |             | コネクタ部の緩みやコネクタ内部への液体（油など）浸入や異物の付着などによる接触不良が発生している。 | コネクタ内部を掃除（異物などの付着があった場合）した後、増し締めしてください。油などの液体が侵入した場合は交換して下さい。                                                                                                                                                                                          |

| 投光器                                                                                                                                                                                                                                                         | 受光器                                                                                                                                                                                                                                                         | エラーコード      | エラー内容                        | 原因                               | 対策                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><br> | <br><br> | 上記以外のエラーコード | 過大ノイズの影響                     | 過大なノイズの影響を受けている。                 | <p>供給電源を兼用して使用している他の機器がノイズを発生している場合、その機器と電源を兼用しないで安全コンボ専用の電源としてください。</p> <p>電源ラインが動力ラインと並行に這わされている場合は誘導ノイズを拾いやすくなります。ライトカーテンの近くに専用電源を設置するか、動力ラインと分離して敷設してください。</p> <p>供給電源近くに動力電源があり、同じアースをとっている場合、アースからのコモンモードノイズの影響を受けやすくなります。アースの接地点を分けるか、専用接地としてください。</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |             | 直列連結されている他のF3SJのロックアウト       | 直列連結時に、その他のチャンネルのF3SJに異常が発生している。 | 直列連結したF3SJのエラー原因を解消してください。                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |             | F3SJの内部回路の故障                 | F3SJの内部回路が故障した。                  | F3SJを交換してください。                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                             |             | 上記の異常の原因を解消した後、電源を再投入してください。 |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                               |

\* エラーが発生した場合、電源電圧が仕様範囲外にあると本来のエラーコードに加えて電源電圧エラーが同時に記録されることがあります。

## ロックアウト状態以外でのトラブル

ロックアウトは起こさず、エラーコードは表示されないが正しくF3SJが動作しない場合の対処法を下記に示します。



・入光させても受光レベル表示灯が点灯せず、電源表示灯およびOFF出力表示灯のみ点灯している状態

| 投光器                                                     | 受光器                                       | 原因                                                     | 対策                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C<br>B<br>A<br>ERROR<br>POWER<br>LOCKOUT<br>EDM<br>TEST | C<br>B<br>A<br>ERROR<br>OFF<br>ON<br><br> | 光軸がずれている。<br><br>テスト入力が印加されている。<br><br>投受光器の検出面が汚れている。 | 入光するように光軸を正しく調整してください。<br>取付面が傾いていたり、高さがずれていると入光しません。<br>光軸調整しても入光しない場合、F3SJを取付面から取り外し、投受光器を向かい合わせてONするかどうか確認してください。<br>p.84<br><br>テスト表示灯が点滅していないかを確認してください。点滅している場合はテスト入力をOFFとしてください。<br><br>投受光器の検出面を掃除してください。 |

・入光させても受光レベル表示灯が点灯せず、電源表示灯、OFF出力表示灯および受光器側エラーコードAのみ点灯している状態

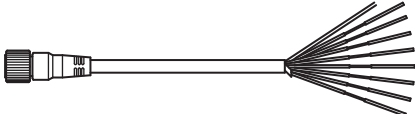
| 投光器                                                     | 受光器                                       | 原因                                                                | 対策                                                                            |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| C<br>B<br>A<br>ERROR<br>POWER<br>LOCKOUT<br>EDM<br>TEST | C<br>B<br>A<br>ERROR<br>OFF<br>ON<br><br> | 投受光器間の通信線が断線している。<br>または通信線が過大なノイズの影響を受けている。<br><br>電源コネクタが外れている。 | 正しく配線を行ってください。<br>または通信線周りのノイズ環境を確認してください。<br><br>電源コネクタを奥まで差し込んで確実に接続してください。 |

・しゃ光していないのに制御出力がOFFすることがある

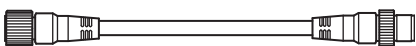
| 原因                        | 対策                                                         |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| 振動により光軸がずれた。              | F3SJが振動で揺れないように設置してください。また、「調整方法 p.84」に従い、F3SJの光軸を再調整ください。 |
| 他のF3SJや光電センサからの投光が入光している。 | 「相互干渉の防止方法 p.50」を参照して対策を実施してください。                          |

## アクセサリ(別売)

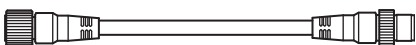
片側コネクタコード(投光器用・受光器用 2本1セット)

| 形状                                                                                | 形式         | コード長 | 仕様                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------|--------------------------|
|  | 形F39-JD3A  | 3m   | M12コネクタ(8ピン)-パラ線8本+シールド線 |
|                                                                                   | 形F39-JD7A  | 7m   |                          |
|                                                                                   | 形F39-JD10A | 10m  |                          |
|                                                                                   | 形F39-JD15A | 15m  |                          |
|                                                                                   | 形F39-JD20A | 20m  |                          |

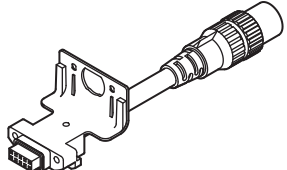
両側コネクタコード：形F3SP-B1Pとの接続、またはコードの延長用(投光器用・受光器用 2本1セット)

| 形状                                                                                | 形式         | コード長 | 仕様                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-------------------------------|
|  | 形F39-JDR5B | 0.5m | M12コネクタ(8ピン)<br>-M12コネクタ(8ピン) |
|                                                                                   | 形F39-JD1B  | 1m   |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD3B  | 3m   |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD5B  | 5m   |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD7B  | 7m   |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD10B | 10m  |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD15B | 15m  |                               |
|                                                                                   | 形F39-JD20B | 20m  |                               |

両側コネクタコード：形G9SA-300-SCとの接続用(投光器用・受光器用 2本1セット)

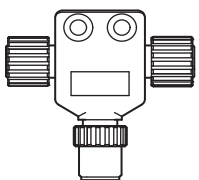
| 形状                                                                                  | 形式         | コード長 | 仕様                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 形F39-JCR2C | 0.2m | M12コネクタ(8ピン)<br>-M12コネクタ(8ピン)<br>コードを延長する場合は<br>形F39-JD□Bで延長し、<br>形F39-JC□Cが形G9SA-<br>300-SC側になるように接<br>続して下さい。 |
|                                                                                     | 形F39-JC1C  | 1m   |                                                                                                                 |
|                                                                                     | 形F39-JC3C  | 3m   |                                                                                                                 |
|                                                                                     | 形F39-JC7C  | 7m   |                                                                                                                 |
|                                                                                     | 形F39-JC10C | 10m  |                                                                                                                 |
|                                                                                     | 形F39-JC15C | 15m  |                                                                                                                 |

電源コード(投光器用・受光器用 2本1セット)

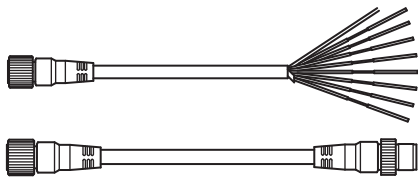
| 形状                                                                                  | 形式         | コード長 | 仕様                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------------------|
|  | 形F39-JJR3K | 0.3m | キャップ(10ピン)<br>-M12コネクタ(8ピン) |

※F3SJに標準で付属されているコードです。破損、損失時にお買い求めください。

省配線コネクタ

| 形状                                                                                  | 形式       | 備考                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|
|  | 形F39-CN5 | 省配線システムで使用するコネクタです。<br>下記の省配線用ケーブルと組み合わせてご使用ください。 |

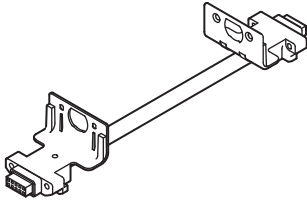
## 省配線用ケーブル\*1（投光器用、受光器用、2本1セット）

| 形状                                                                                | 形式            | コード長             | 備考                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|--------------------------------------------------|
|  | 形F39-JD0303BA | 投光：3m<br>受光：3m   | 両側コネクタコード：形F39-JD3B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD3A-D   |
|                                                                                   | 形F39-JD0307BA | 投光：3m<br>受光：7m   | 両側コネクタコード：形F39-JD3B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD7A-D   |
|                                                                                   | 形F39-JD0310BA | 投光：3m<br>受光：10m  | 両側コネクタコード：形F39-JD3B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD10A-D  |
|                                                                                   | 形F39-JD0503BA | 投光：5m<br>受光：3m   | 両側コネクタコード：形F39-JD5B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD3A-D   |
|                                                                                   | 形F39-JD0507BA | 投光：5m<br>受光：7m   | 両側コネクタコード：形F39-JD5B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD7A-D   |
|                                                                                   | 形F39-JD0510BA | 投光：5m<br>受光：10m  | 両側コネクタコード：形F39-JD5B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD10A-D  |
|                                                                                   | 形F39-JD1003BA | 投光：10m<br>受光：3m  | 両側コネクタコード：形F39-JD10B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD3A-D  |
|                                                                                   | 形F39-JD1007BA | 投光：10m<br>受光：7m  | 両側コネクタコード：形F39-JD10B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD7A-D  |
|                                                                                   | 形F39-JD1010BA | 投光：10m<br>受光：10m | 両側コネクタコード：形F39-JD10B-L<br>片側コネクタコード：形F39-JD10A-D |

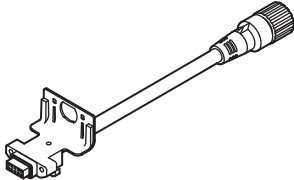
注. 上記以外コード長の投光器用コードと受光器用コードの組み合わせも可能です。その際は販売員へお問い合わせください。

\*1. 投光器用が両側コネクタコード、受光器用が片側コネクタコードです。

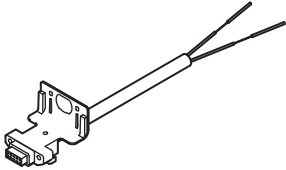
## 密着用直列連結コード(投光器用・受光器用 2本1セット)

| 形状                                                                                  | 形式          | コード長  | 仕様                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|---------------------------|
|  | 形F39-JJR06L | 0.06m | キャップ(10ピン)<br>-キャップ(10ピン) |
|                                                                                     | 形F39-JJR15L | 0.15m |                           |

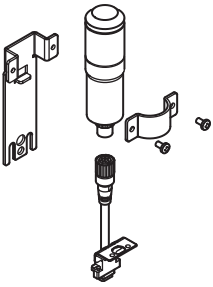
## 延長用直列連結コード(投光器用・受光器用 2本1セット)

| 形状                                                                                  | 形式         | コード長 | 仕様                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------------------|
|  | 形F39-JJR3W | 0.3m | キャップ(10ピン)<br>-M12コネクタ(8ピン) |

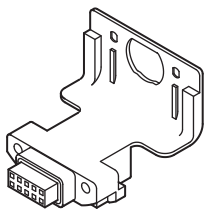
## 汎用表示灯コード

| 形状                                                                                | 形式        | コード長 | 仕様                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|----------------------|
|  | 形F39-JJ3N | 3m   | キャップ(10ピン)<br>-バラ線2本 |

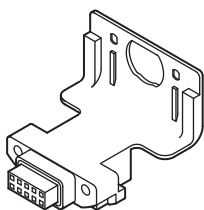
## 大型表示灯セット

| 形状                                                                                | 形式             | 表示色 | 仕様                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|---------------------------------------------------|
|  | 形F39-A01PR-PAC | 赤   | キャップ(10ピン)<br>-M12コネクタ(8ピン)<br>取付金具付属<br>コード長0.1m |
|                                                                                   | 形F39-A01PG-PAC | 緑   |                                                   |
|                                                                                   | 形F39-A01PY-PAC | 黄   |                                                   |

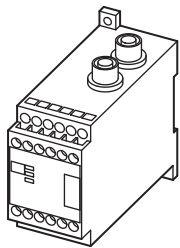
## ミュートィング用キーキャップ

| 形状                                                                                  | 形式       | 備考                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
|  | 形F39-CN6 | 筐体色：オレンジ<br>投光/受光器兼用 |

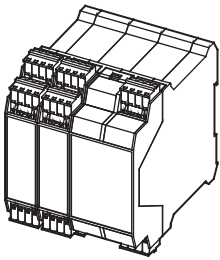
## テスト入力論理切替キャップ

| 形状                                                                                  | 形式       | 備考                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 形F39-CN7 | 筐体色：灰<br>投光器用<br>・受光器に装着しても機能しません。<br>・形F3SJ-A□□□□P□□-01TS、<br>F3SJ-A□□□□N□□-01Tのみ機能します。 |

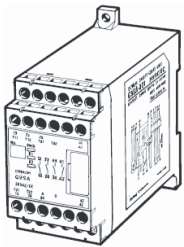
## コントロールユニット

| 形状                                                                                | 形式       | 出力           | 備考                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | F3SP-B1P | リレー、3a+1b 接点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・両側コネクタコード形F39-JD□Bが必要です。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・ミューティングシステムとしての使用はできません。</li> </ul> |

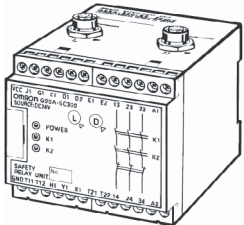
## コントロールユニット

| 形状                                                                                | 形式          | 出力                        | 備考                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | F3SX-N-□□□□ | リレー、2a+1b 接点（増設可能）        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・形F3SXはドアスイッチ、両手押しスイッチ、シングルビーム、リレーユニットなどを増設できます。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・片側コネクタコード形F39-JD□Aを使用すればミューティングシステムとしての使用が可能です。</li> <li>・F3SX用設定支援ソフトにより各種設定の変更や入出力端子のモニタが可能となります。</li> </ul> |
|                                                                                   | F3SX-E-□□□□ | 半導体出力（DC半導体安全出力×2、補助出力×3） |                                                                                                                                                                                                                                                  |

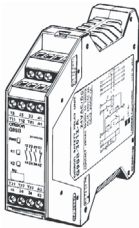
## コントロールユニット

| 形状                                                                                  | 形式       | 出力           | 備考                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | G9SA-301 | リレー、3a+1b 接点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・5a+1b 接点タイプもあります。</li> </ul> |

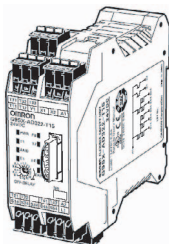
## コントロールユニット

| 形状                                                                                  | 形式          | 出力        | 備考                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | G9SA-300-SC | リレー、3a 接点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・両側コネクタコード形F39-JC□Cが1セット必要です。</li> <li>・コードを延長する場合は形F39-JC□C 1セット + 形F39-JD□B 複数セット としてください。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・ミューティングシステムとしての使用はできません。</li> </ul> |

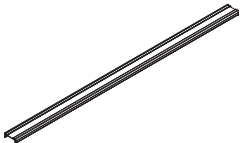
## コントロールユニット

| 形状                                                                                | 形式         | 出力                    | 備考                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | G9SB-301-B | オートリセット、<br>3a+1b接点   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・出力が3a+1b 接点タイプは厚さ22.5mmとなります。</li> <li>・出力が2a 接点タイプは厚さ17.5mmとなります。</li> </ul> |
|                                                                                   | G9SB-301-D | マニュアルリセット、<br>3a+1b接点 |                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   | G9SB-200-B | オートリセット、<br>2a接点      |                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   | G9SB-200-D | マニュアルリセット、<br>2a接点    |                                                                                                                                                                                          |

## コントロールユニット

| 形状                                                                                | 形式             | 出力                               | 備考                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | G9SX-AD322-T15 | 半導体出力（瞬時<br>出力×3、オフ<br>ディレー出力×2） | <ul style="list-style-type: none"> <li>・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。</li> <li>・PNP出力タイプのF3SJが接続可能です。</li> <li>・15秒以内のオフディレーが16段階で設定可能です。</li> <li>・オフディレー出力は0秒に設定することにより瞬時出力としての使用が可能です。</li> <li>・部分制御と全体制御の構築が可能です。</li> <li>・増設によりリレーユニットも接続可能です。</li> </ul> |

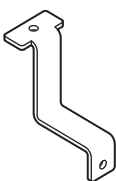
## スパッタ保護カバー（投光器用・受光器用 各1本/1セット）

| 形状                                                                                  | 形式          | 備考                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 形F39-HJ□□□□ | <p>形式中の□□□□にはF3SJの検出幅（形式中の□□□□）と同じ4桁の数字が入ります。</p> <p>スパッタ保護カバー装着時は、F3SJの検出距離が約10%短くなります。</p> <p>形式中の□□□□が1970以上のスパッタ保護カバーは2分割されたものを組み合わせて使用します。</p> |

## プロテクトバー（投光器・受光器兼用、2セット入り）

| 形状                                                                                  | 形式          | 備考                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 形F39-PJ□□□□ | <p>プロテクトバーは2本入りとなります。（投受光共用）検出幅1001mm以上のF3SJで側面取り付けを行う場合はプロテクトバー用保護金具（4）（形F39-PJ-MS）をお買い求め下さい。</p> |

## プロテクトバー用保護金具 (4)

| 形状                                                                                | 形式         | 備考                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 形F39-PJ-MS | プロテクトバー装着時に側面取り付けを行う場合の中間取付金具です。F3SJの検出幅1001～2000mmは1本につき1個、2009mm～2500mmは1本につき2個お買い求め下さい。 |

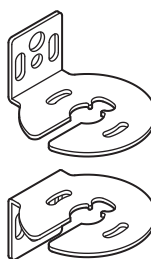
## 耐環境対応ケース

| 形状                                                                                | 形式   |               | 備考                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 投光器用 | 形F39-EJ□□□□-L | 耐環境対応ケースは1本入りとなります。<br>取付金具は付属していません。別売りの背面取付金具（形F39-EJ-R）または側面取付金具（F39-EJ-S）をお買い求め下さい。<br>耐環境対応ケース装着時の検出距離は0.2 m ～ 7m（検出幅1649mm 以下）、0.2 m ～ 5m（検出幅1655mm 以上）となります。<br>F3SJの検出幅が600mm以上では左写真のような垂直方向のみ取り付け可能です。<br>保護構造はIP67となります。 |
|                                                                                   | 受光器用 | 形F39-EJ□□□□-D |                                                                                                                                                                                                                                    |

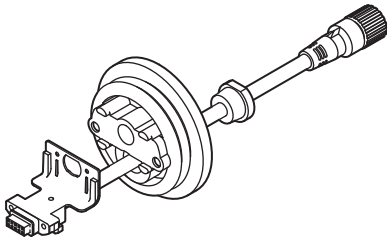
## 耐環境対応ケース用背面取付金具

| 形状                                                                                  | 形式        | 備考     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
|  | 形F39-EJ-R | 2個1セット |

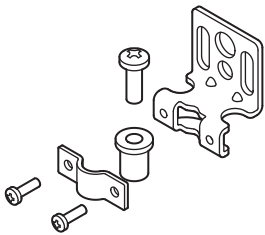
## 耐環境対応ケース用側面取付金具

| 形状                                                                                  | 形式        | 備考     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|
|  | 形F39-EJ-S | 2個1セット |

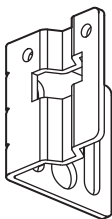
## 耐環境対応ケース用直列連結コード

| 形状                                                                                | 形式   |               | 備考                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------|-------------------------------------------------|
|  | 投光器用 | 形F39-JJR3WE-L | 耐環境対応ケースをつけた状態で直列連結を行う場合に必要です。1セット分の直列連結用コードです。 |
|                                                                                   | 受光器用 | 形F39-JJR3WE-D |                                                 |

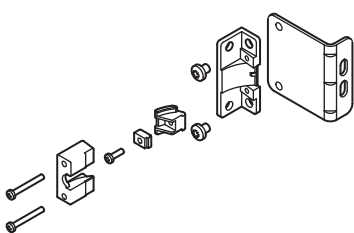
## 上下取付金具(上下取り付け用)

| 形状                                                                                | 形式       | 用途                       | 備考                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------|-----------------------|
|  | 形F39-LJ1 | (F3SJ本体に標準添付)<br>破損、紛失時用 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット |

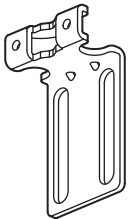
## 側面フラット取付金具(4個1セット)

| 形状                                                                                  | 形式       | 用途                                           | 備考                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | 形F39-LJ2 | 上下取付金具で側面取り付けを行う場合に、金具が検出面よりはみ出さないように小型化した金具 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット<br>(上下取付金具と組合わせて使用) |

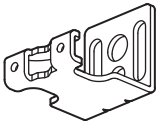
## フリーロケーション取付金具(標準取付金具兼用)

| 形状                                                                                  | 形式       | 用途                                               | 備考                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | 形F39-LJ3 | 上下取付金具を使用せずに任意の場所に取り付けるための金具<br>側面取り付け、背面取り付けが可能 | 2個1セット<br>検出幅595mm超のF3SJに中間取付金具として付属されている金具と同じもの |

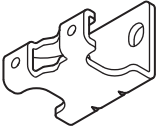
## 上下取付金具B

| 形状                                                                                | 形式       | 用途                                              | 備考                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | 形F39-LJ4 | 既設の各種エリアセンサをF3SJに置き換えるときの取付金具。取付穴ピッチは18～20mmに対応 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット<br>(上下取付金具と組合わせて使用) |

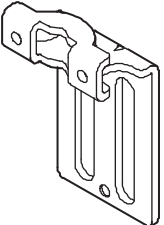
## F3SN置換え用取付金具

| 形状                                                                                | 形式       | 用途                                | 備考                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
|  | 形F39-LJ5 | 検出幅300mm以下のF3SNをF3SJに置き換えるときの取付金具 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット<br>(上下取付金具と組合わせて使用) |

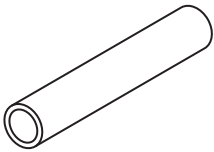
## 省スペース取付金具

| 形状                                                                                 | 形式         | 用途                       | 備考                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------|-----------------------|
|  | 形 F 39-LJ8 | 上下の取り付け占有面積を削減することができる金具 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット |

## 上下取付金具C

| 形状                                                                                  | 形式        | 用途                                              | 備考                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------------------|
|  | 形F39-LJ11 | 既設の各種エリアセンサをF3SJに置き換えるときの取付金具。取付穴ピッチは12～14mmに対応 | 投光器用2個、受光器用2個、計4個1セット |

## テストロッド

| 形状                                                                                  | 形式                       | 直径               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------|
|  | 形F39-TRD20<br>形F39-TRD25 | φ 20mm<br>φ 25mm |



動作前などの確認を行うため、テストロッドをお求めの上ご利用ください。

# 用語集

|   | 用語                  | 説明                                                                     |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| あ | インターロック             | 安全が確認されてリセット入力印が印加されるまで制御出力OFF状態のまま保持します。                              |
|   | インターロックリセット         | インターロック状態を解除します。                                                       |
|   | 応答時間ON→OFF          | F3SJがしゃ光されてから制御出力がON→OFFするまでの時間です。                                     |
|   | 遅れ許容時間              | 制御出力が変化してから外部リレーモニタ入力に変化するまでの許容時間です。この時間を超えるとF3SJがロックアウトします。           |
| か | 外部テスト               | 任意のタイミングで投光を停止させ、制御出力が正常にOFFとなるか確認する機能です。                              |
|   | 外部表示灯出力1            | 受光器側の出力でミュートングランプなどを点灯するために使用します。安全用途には使用できません。                        |
|   | 外部表示灯出力2            | 投光器側の出力でミュートングランプなどを点灯するために使用します。安全用途には使用できません。                        |
|   | 外部リレーモニタ            | 機械の危険部を制御する外部リレー（あるいはコンタクタ）の溶着などの動作不良を、そのb接点の動作をモニタすることにより検知する機能です。    |
| さ | 最小検出物体              | F3SJの検出幅内で検知することのできる最小直径寸法です。                                          |
|   | 出力動作モード             | 補助出力または外部表示灯出力から出力する内容です。                                              |
|   | 制御出力（OSSD）          | 入光時に+24Vを出力します。安全用途に使用します。                                             |
|   | セカンダリセンサ            | 直列連結時のプライマリセンサ以外のF3SJの呼称です。                                            |
| は | プライマリセンサ            | 直列連結時に最も電源に近い側に配置されるF3SJの呼称です。                                         |
|   | ベーシックシステム           | 購入した状態のF3SJを指します。セーフティライトカーテンの基本的な機能を備えており、多くのアプリケーションではこの状態のまま使用可能です。 |
|   | 補助出力1               | 各種設定に応じた出力を取り出すことができます。安全用途には使用できません。                                  |
| ま | ミュートイング             | F3SJの安全機能を一時的に無効化し、しゃ光状態でも制御出力をONし続ける機能です。                             |
|   | ミュートイングエラー          | 誤った順序でミュートイング入力印が印加されたときに発生します。F3SJをしゃ光しない限りは安全出力はOFFせず通常動作を継続します。     |
|   | ミュートイングシステム         | ミュートイング用キーキャップを装着した状態のF3SJを指します。ミュートイング機能の使用が可能となります。                  |
|   | ミュートイング時間制限値        | ミュートイング機能の継続時間です。ミュートイング状態がこの時間を経過すると、ミュートイング機能が解除されます。                |
|   | ミュートイングセンサ          | ミュートイング機能の開始と終了のタイミングを入力するための光電センサ、近接センサなどの入力デバイスを表します。                |
|   | ミュートイング入力信号割れ許容時間   | ミュートイングが成立している状態でミュートイング入力1、2で許される波形割れの時間の最大値です。0.1sに設定されています。         |
|   | ミュートイング入力時間制限値（最小値） | ミュートイング入力1と2の入力時間差の最小値です。0.03sに設定されています。                               |
|   | ミュートイング入力時間制限値（最大値） | ミュートイング入力1、2の入力時間差の最大値です。3sに設定されています。                                  |
|   | ミュートイング用キーキャップ      | ミュートイング機能を使用するために投光器または受光器のエンドキャップ部に装着するコネクタです。                        |
| や | 有効開口角（EAA）          | F3SJが動作可能な角度範囲です。                                                      |
| ら | リセット                | ロックアウト状態の解除を行います。                                                      |
|   | ロックアウト              | F3SJが異常を検知した場合に制御出力をOFF状態のまま保持します。                                     |

## 引用規格

### 国際規格

- ・ IEC61496-1 : 2012 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第1部 一般要求事項及び試験」
- ・ IEC61496-2 : 2013 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第2部 能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項」
- ・ IEC61508-1～-3 : 2010 「電気/電子/プログラム可能電子安全関連システムの機能的安全性」
- ・ ISO13855 : 2002 「機械の安全性：人体各部の接近速度に対応した保護機器の位置決め」
- ・ ISO13849-1 : 2015 「機械の安全性：制御システムの安全関連部 第1部：設計のための一般原則」

### 欧州規格

- ・ EN ISO 13849-1 : 2015 「機械の安全性：制御システムの安全関連部 第1部：設計のための一般原則」
- ・ EN61496-1 : 2013 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第1部 一般要求事項及び試験」
- ・ EN61496-2 : 2013 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第2部 能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項」
- ・ EN61508-1～-3 : 2010 「電気/電子/プログラム可能電子安全関連システムの機能的安全性」
- ・ EN415-4 : 1997 「パレタイザおよびデパレタイザ」
- ・ EN692 : 1996 「機械プレス」
- ・ EN693 : 2001 「液圧プレス」
- ・ EN999 : 1999 「機械の安全性：人体各部の接近速度に対応した保護機器の位置決め」
- ・ EN1037 : 1995 「機械の安全性：予期しない起動の防止」

### 米国労働安全衛生規則

- ・ OSHA 29 CFR 1910.212 「一般要件」
- ・ OSHA 29 CFR 1910.217 「機械プレス」

### 米国規格

- ・ ANSI B11.1 : 2001 「機械プレス」
- ・ ANSI B11.2 : 1995 (R2005) 「液圧プレス」
- ・ ANSI B11.3 : 2002 「動力プレスブレーキ」
- ・ ANSI B11.4 : 2003 「シャー」
- ・ ANSI B11.5 : 1988 (R2002) 「製鉄工」
- ・ ANSI B11.6 : 2001 「旋盤」
- ・ ANSI B11.7 : 1995 (R2005) 「冷間ヘッダおよび冷間成形」
- ・ ANSI B11.8 : 2001 「穿孔、ミリング、ボーリングの機械」
- ・ ANSI B11.9 : 1975 (R2005) 「研削盤」
- ・ ANSI B11.10 : 2003 「金切りのご盤」
- ・ ANSI B11.11 : 2001 「歯切盤」
- ・ ANSI B11.12 : 2005 「ロール成形機およびロール曲げ機」
- ・ ANSI B11.13 : 1992 (R1998) 「単軸／多軸自動棒鋼およびチャッキング・マシン」
- ・ ANSI B11.14 : 1996 「コイルスロットマシン／システム」
- ・ ANSI B11.15 : 2001 「パイプ、チューブ、形状成型機」
- ・ ANSI B11.16 : 2003 「金属粉成形プレス」
- ・ ANSI B11.17 : 2004 「水平押しプレス」
- ・ ANSI B11.18 : 1997 「コイル状の帯鋼、シート、板金を加工する機械および機械システム」

- ・ ANSI B11.19 : 2003 「他のB11機械ツール安全規格が参照する際の、安全ガードの設計、構築、ケア、および操作」
- ・ ANSI/RIA 15.06 : 1999 「産業ロボットおよびロボットシステムに関する安全要件」
- ・ UL1998 : 1998 「安全関連ソフトウェア」
- ・ UL508 : 1999 「工業用制御機器」
- ・ UL61496-1 : 2002 「電気感知式保護装置 第1部 総則」
- ・ UL61496-2 : 2002 「電気感知式保護装置 第2部 光電式装置」

## ■ カナダ規格

- ・ CAN/CSA C22.2 No.14-05 「工業用制御機器」
- ・ CAN/CSA C22.2 No.08-M1986 (R2003) 「電子技術組込み安全機能」
- ・ CSA 142-02 「パワープレス操作：健康、安全、防護要求」
- ・ CSA Z432-04 「機械の安全防護」
- ・ CSA Z434-03 「産業用ロボットとロボットシステムー一般安全要求」

## ■ SEMIスタンダード

- ・ SEMI S2-0703 「半導体製造装置の環境、健康、安全」

## ■ JIS規格

- ・ JIS B 9704-1 : 2015 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第1部 一般要求事項及び試験」
- ・ JIS B 9704-2 : 2008 「機械の安全性：電気感知式保護装置 第2部 能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項」

# マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、表紙と裏表紙の下に記載されているマニュアル番号の末尾に付記されます。

SCHG-722



改訂記号

| 改訂記号 | 改訂年月     | 改訂内容                                                                                                                                                                                           |
|------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | 2006年7月  | 初版                                                                                                                                                                                             |
| B    | 2006年12月 | 形F3SJ-A□□□□P25-01TSシリーズの追加                                                                                                                                                                     |
| C    | 2007年7月  | トラブルシューティング修正                                                                                                                                                                                  |
| D    | 2008年8月  | 取付ねじ変更、使用上の注意追加                                                                                                                                                                                |
| E    | 2010年1月  | 新機械指令対応に関する内容を追記<br>軽微修正                                                                                                                                                                       |
| F    | 2011年11月 | EN ISO 13849-1:2008に関する内容を追記<br>EN 61496-2 に関する内容を変更                                                                                                                                           |
| G    | 2012年11月 | 取付寸法、注記修正追加<br>EN61508に関する内容を修正<br>誤記訂正                                                                                                                                                        |
| H    | 2014年7月  | セルフテスト機能の制御出力の出力波形の修正<br>引用規格の規格年号の更新<br>ご承諾事項の変更<br>省配線コネクタ、省配線ケーブルの追加<br>片側コネクタコード、両側コネクタコード形式の追加<br>テストロッドを別売アクセサリに変更<br>軽微修正                                                               |
| J    | 2015年7月  | 適合規格の年号の更新                                                                                                                                                                                     |
| K    | 2018年2月  | 適合規格の年号の更新<br>定格（入力電圧）、配線例の記載内容の修正<br>生産終了済み形式の削除<br>電源コード、直列連結コード長の条件の訂正<br>配線図の出力タイミングチャートの修正<br>ミューティングセンサの配置の修正<br>安全距離に関する内容の変更<br>省配線コネクタに関する内容の追加<br>チェックリストに関する内容の変更<br>付属品の変更<br>誤記訂正 |
| L    | 2018年7月  | 適合規格の年号の修正                                                                                                                                                                                     |
| M    | 2020年5月  | EN ISO 13849-1およびISO 13849-1の年号の更新<br>配線図中の電気記号の更新<br>軽微修正                                                                                                                                     |
| N    | 2023年9月  | 安全上のご注意の警告の定義の更新<br>IEC 61496-1規格改定に伴う、環境仕様(耐振動、耐衝撃)の変更<br>付属品(取扱説明書、クイックインストールマニュアル)数量の変更                                                                                                     |

## オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

製品に関するお問い合わせ先

お客様  
相談室



0120-919-066

携帯電話・IP電話などではご利用いただけ  
ませんので、右記の電話番号へおかけください。

055-982-5015  
(通話料がかかります)

受付時間：9:00～19:00(12/31～1/3を除く)

クイック オムロン



オムロンFAクイックチャット

[www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/](http://www.fa.omron.co.jp/contact/tech/chat/)

技術相談員にチャットでお問い合わせいただけます。(I-Webメンバーズ限定)

受付時間：平日9:00～12:00 / 13:00～17:00(土日祝日・年末年始・当社休業日を除く)

※受付時間、営業日は変更の可能性がございます。最新情報はリンク先をご確認ください。



その他のお問い合わせ：納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。



オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。緊急時のご購入にもご利用ください。

[www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン商品のご用命は