OMRON

セーフティライトカーテン

F3SJ-E□□□□P25
F3SJ-B□□□□P25シリーズ

ユーザーズ マニュアル



カタログ番号 SCHG-732K

はじめに

このたびはセーフティライトカーテン形F3SJ-E/Bシリーズ(以下F3SJ-E/B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-E/B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-E/B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-E/B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-E/Bは、労働安全衛生法第四十四条の二による「型式検定」を受けていません。したがって、F3SJ-E/B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」として使用することはできません。
2. F3SJ-E/B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-E/B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-E/B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）、EN61496-2（タイプ4 AOPD）、EN61508-1～-3(SIL3)、EN61000-6-4、EN ISO13849-1:2015（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)、ISO13849-1:2015（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4 ESPE）、UL61496-2 （タイプ4 AOPD）、UL508、UL1998、CAN/CSA C22.2 No.14、CAN/CSA C22.2 No.0.8
5. F3SJ-E/Bは、EU公認機関TÜV SÜD Product Service GmbHから、機械指令に基づくEC型式認証（タイプ4 ESPE / タイプ4 AOPD）を取得しています。
6. F3SJ-E/B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（タイプ4 ESPE / タイプ4 AOPD）を取得しています。
7. F3SJ-E/B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19年7月31日基発第0731001号
8. F3SJは韓国産業安全保健公団KOSHAより、Sマーク認証を取得しています。

   （ただしF3SJ-E□□□□P25-SおよびF3SJ-B□□□□P25-Sのみ）

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ＦＡ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みます。

(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・身体に危険が及びうる用途）

(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

本書では、F3SJ-E/B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-E/Bの設置や設定、およ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、重傷を負う恐れがあります。



使用者は本書をよく読んで、設置手順、動作確認手順、およびメンテナンス手順を十分に理解した上で使用してください。



取り付ける機械について

⚠警告

電気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。



取り付けについて

⚠警告

F3SJ-E/Bを設置後、機械が動作しない状態でF3SJ-E/B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。

F3SJ-E/B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し、死角が発生しないように設置してください。機械の危険部とF3SJ-E/B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。

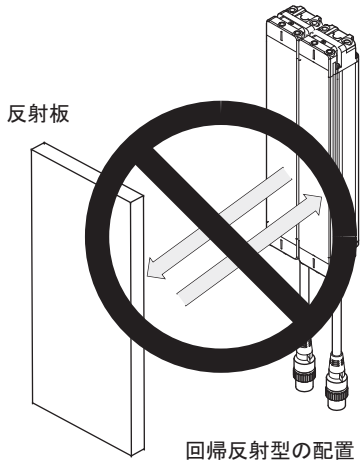
F3SJ-E/Bは、危険エリアからの飛来物に対して人体を防護することはできません。別途覆いまたは囲いを設けてください。

F3SJ-E/B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。光沢面からの設置距離についてはp.44「光沢面からの距離」を参照してください。

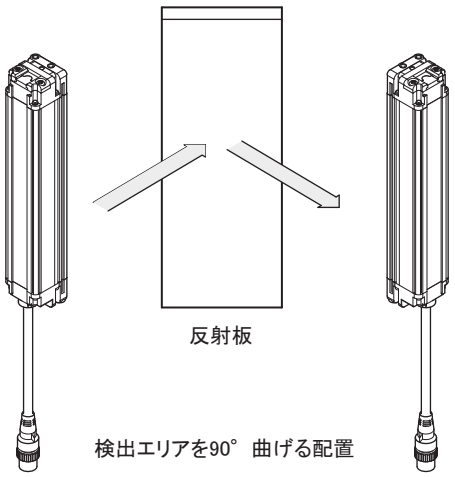
複数セットのF3SJ-E/Bを使用するときは、しゃ光板を使用するなどして、相互干渉が発生しないように設置してください。

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。

下図のようにミラーを使用した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。



回帰反射型の配置



検出エリアを90°曲げる配置

すべてのF3SJ-E/B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。



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出来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、重症を負う恐れがあります。



ミューティング入力には独立した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。前記の機能がはたら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。



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。



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-E/B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、もしくは破壊の可能性があり危険です。



配線は、必ず電源OFFの状態で行ってください。



補助出力を安全用途に使用しないでください。F3SJ-Bが故障しても人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。



F3SJ-E/B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
- 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-E/B 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-E/BをPSDIモード（センサによるサイクル運転の再始動）で使用するには、F3SJ-E/B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、規制を参照してください。

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-E/B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-E/Bの日常点検、6か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、重傷を負う恐れがあります。

F3SJ-E/B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。

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。

・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
　-オイルミストや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
　-汚染度3以上の場所
　-接着剤を溶かすような油のかかる場所
・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。
・投光器と受光器の上下方向を合わせて設置してください。
・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。
・コードのコネクタを確実に締めてください。
・コードのコネクタを、他のコネクタに切り替える場合、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。
・高圧線や動力線とF3SJ-E/Bの入出力線を同一配管で使用しないでください。
・コードを専用コード以外で延長する場合、同等以上の性能のコードを使用してください。
・コードを延長する際は、仕様で定められた長さ（最大30m）の範囲内で延長を行ってください。
・スパッタなどの異物が付着するような環境ではスパッタからF3SJ-E/Bを保護するカバーを装着ください。
・PCツール「SD Manager」（形F39-GWUM）やセッティングコンソール（形F39-MC21）は、F3SJ-A専用の設定ツールです。F3SJ-E/Bにこれら設定ツールを接続して使用しないでください。

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。

■ 保管・設置環境について

・次のような場所には保管・設置しないでください。
　-仕様で定められる以上の温度、湿度での長時間の保管、使用
・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-E/B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-E/B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-E/B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.91
・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。
・電源投入後に検出エリアに何もない状態とし、安定表示灯が点灯することを確認してください。
・制御システムは、F3SJ-E/Bの電源投入後2秒以上経過してから作動させてください。
・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。
・検出幅が1105mmを超える場合、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。

・強い高周波ノイズを発生する機器から離して設置してください。あるいは遮蔽対策を十分に行ってください。
・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用せず、安全コンポ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。

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

第 1 章　概要と仕様 1
基本構成と各部の名称 2
機種概要 3
Easy タイプ 3
Basic タイプ 3
内部 (LED) 表示灯の点灯パターン 4
Easy タイプ 4
Basic タイプ 4
定格／性能 6
形式 / 消費電流一覧 9

第 2 章　システム構成と機能 11
機種 / システムの選択 12
選択フローチャート 12
機能一覧 12
配線図 13
Easy タイプ 13
Basic タイプ（ベーシックシステム） 14
Basic タイプ（ミューティングシステム） 16
機能説明 18
外部テスト機能 18
セルフテスト機能 19
ロックアウトリセット機能 20
インターロック機能 21
補助出力機能 22
外部リレーモニタ機能 23
ミューティング機能 24
オーバーライド機能 36

第 3 章　配線 / 取り付け 39
設置条件 40
検出エリアと侵入経路 40

安全距離 41
光沢面からの距離 44
相互干渉の防止方法 45
直列連結 47
接続方法 49
外形寸法図 50
Easy タイプと Basic タイプの違い 50
上下金具と中間金具を取り付ける場合 51
中間金具を取り付ける場合（フリーロケーション取り付け） 55
ワンタッチ金具を取り付ける場合 59
互換取付金具を取り付ける場合 64
密着金具を取り付ける場合 67
スパッタ保護カバーを取り付ける場合 69
取り付け 70
取付方法 70
取付金具の必要数量 70
取り付け手順 71
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（Easy タイプ） 87
配線方法（Basic タイプ） 88

第 4 章　入出力回路とアプリケーション 93
入出力回路 94
Easy タイプ 94
Basic タイプ 95
配線例 96
F3SJ-E 単体で使用する場合 96
F3SJ-B 単体で使用する場合 97
F3SJ-E を各種コントローラと接続する場合 99
F3SJ-B をミューティングセンサ 2 個に接続する場合 103
F3SJ-B をミューティングセンサ 4 個に接続する場合 104
F3SJ-B を各種コントローラと接続する場合 105
F3SJ-B で省配線コネクタを使用する場合 110

第 5 章　チェックリスト 111
使用前のチェックリスト 112
チェックリスト 112
メンテナンス時のチェックリスト 114

チェックリスト 114

第 6 章　付　録 117

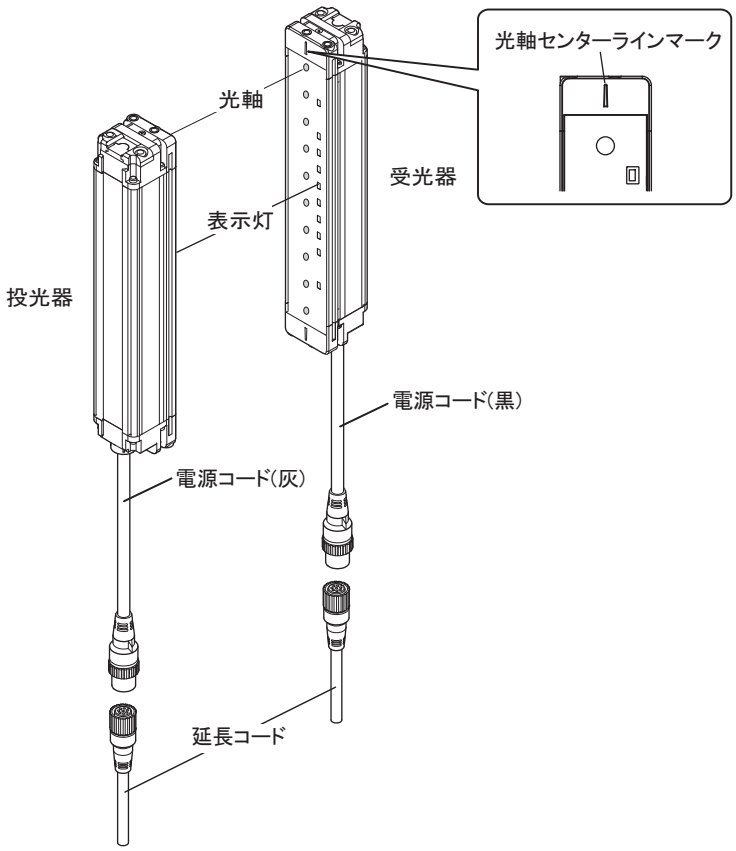
トラブルシューティング 118
ロックアウト状態 118
ワーニング表示 118
トラブルシューティング方法 120
ミューティングエラー時の表示灯 123
アクセサリ (別売) 124
用語集 130
引用規格 132
国際規格 132
欧州規格 132
米国労働安全衛生規則 132
米国規格 132
カナダ規格 133
SEMI スタンダード 133
JIS 規格 133

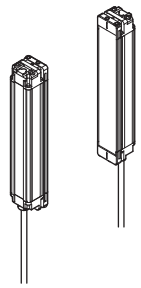
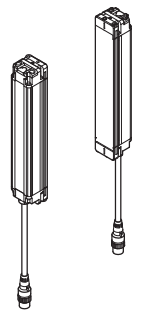
第1章　概要と仕様

基本構成と各部の名称	2
機種概要	3
Easyタイプ	3
Basicタイプ	3
内部(LED)表示灯の点灯パターン	4
Easyタイプ	4
Basicタイプ	4
定格／性能	6
形式/消費電流一覧	9

基本構成と各部の名称

システム構成と名称について説明します。(F3SJ-Bの例)



部品	形式	説明
投光器、受光器 	形F3SJ-E□□□□P25-□	必要な検出幅に応じて選定します。 形式の意味は以下の通りです。 形F3SJ-E□□□□P25-□ ① ②③ ④ ①検出幅(mm) ②出力タイプ(P=PNP出力タイプ *1) ③最小検出物体(mm) ④L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 *1 投光器には"-"が表示されます。
投光器、受光器 	形F3SJ-B□□□□P25-□	必要な検出幅に応じて選定します。 形式の意味は以下の通りです。 形F3SJ-B□□□□P25-□ ① ②③ ④ ①検出幅(mm) ②出力タイプ(P=PNP出力タイプ *1) ③最小検出物体(mm) ④L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 *1 投光器には"-"が表示されます。

CHECK!

投光器と受光器の見分け方はF3SJ-E/Bの正面に貼ってあるラベルに「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。

機種概要

F3SJ-E/Bの2つのタイプについて説明します。

Easyタイプ

形F3SJ-E□□□□P25の機種です。
ご利用可能な機能を、外部テスト機能、ロックアウトリセット機能のみとしていますので、配線数が少なく(投光器：5芯、受光器：6芯)、お手軽・簡単に導入いただけます。

Basicタイプ

形F3SJ-B□□□□P25の機種です。
BasicタイプはEasyタイプに比べ機能が充実しており、お客様のアプリケーションに応じてベーシックシステムとミューティングシステムが選択可能です。
それぞれのシステムでご利用可能な機能を説明します。

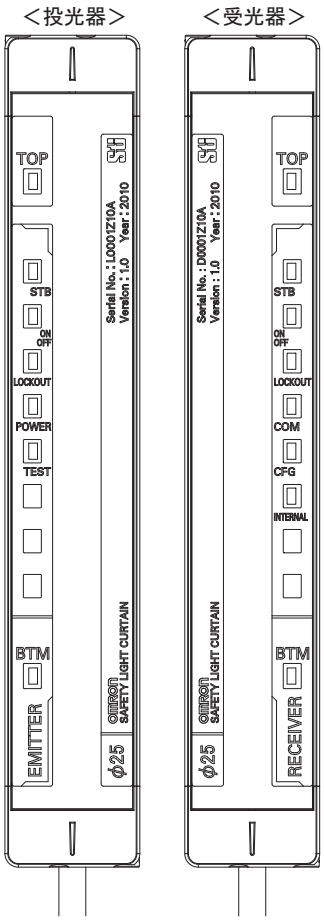
・ベーシックシステム
ご購入時の状態はベーシックシステムとなっています。
ご利用可能な機能としては、外部テスト機能、ロックアウトリセット機能、インターロック機能、外部リレーモニタ機能、補助出力機能、直列連結機能があります。

・ミューティングシステム
キャップを別売ミューティング用キーキャップ(形F39-CN10)に交換することでご利用いただけます。
ご利用可能な機能としては、外部テスト機能、ロックアウトリセット機能、補助出力機能、ミューティング機能、オーバーライド機能、直列連結機能があります。

キャップの交換方法については、25ページ「ミューティングシステムに拡張するには」を参照してください。

内部(LED)表示灯の点灯パターン

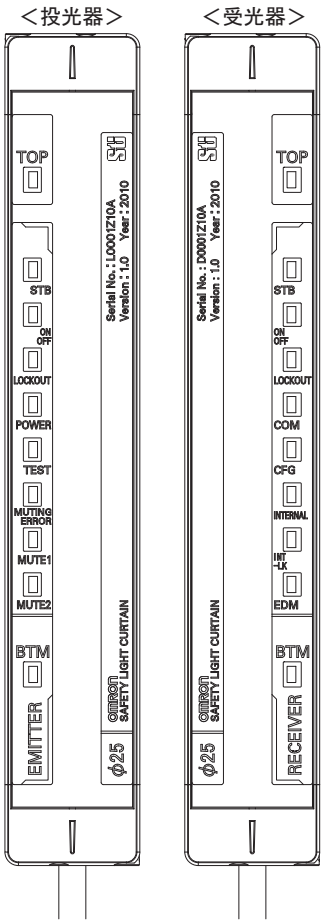
Easyタイプ



1. 上端入光表示灯(青)
2. 安定表示灯(緑)
3. ON/OFF出力表示灯(緑/赤)
4. ロックアウト表示灯(赤)
5. 電源表示灯(緑)
6. テスト表示灯(緑)
10. 下端入光表示灯(青)

1. 上端入光表示灯(青)
2. 安定表示灯(緑)
3. ON/OFF出力表示灯(緑/赤)
4. ロックアウト表示灯(赤)
5. 通信表示灯(緑)
6. 構成表示灯(緑)
7. 内部エラー表示灯(赤)
10. 下端入光表示灯(青)

Basicタイプ



1. 上端入光表示灯(青)
2. 安定表示灯(緑)
3. ON/OFF出力表示灯(緑/赤)
4. ロックアウト表示灯(赤)
5. 電源表示灯(緑)
6. テスト表示灯(緑)
7. ミューティングエラー表示灯(緑)
8. ミューティング入力1表示灯(緑)
9. ミューティング入力2表示灯(緑)
10. 下端入光表示灯(青)

1. 上端入光表示灯(青)
2. 安定表示灯(緑)
3. ON/OFF出力表示灯(緑/赤)
4. ロックアウト表示灯(赤)
5. 通信表示灯(緑)
6. 構成表示灯(緑)
7. 内部エラー表示灯(赤)
8. インターロック表示灯(黄)
9. 外部リレーモニタ表示灯(緑)
10. 下端入光表示灯(青)

＜投光器＞

No.	内部表示灯		Easy タイプ	Basic タイプ	点灯	点滅
1	上端入光表示灯	TOP	○*1	○	最上端の光軸が入光しているときに点灯します。	ミューティング/オーバーライド中、キャップエラー、連結エラーのときに点滅します。*1
2	安定表示灯	STB	○	○	入光量が出力ONしきい値の170%以上で点灯します。	外乱光や振動の影響で制御出力がOFFしたときに点滅します。
3	ON/OFF出力表示灯	ON OFF	○	○	緑：制御出力がONのときに点灯します。 赤：制御出力がOFFのときに点灯します。	赤：制御出力エラーのロックアウト時に点滅します。
4	ロックアウト表示灯	LOCKOUT	○	○	受光器側のロックアウト時に点灯します。	投光器側のロックアウト時に点滅します。
5	電源表示灯	POWER	○	○	投光器の電源が投入されているときに点灯します。	電源電圧/ノイズによるロックアウトのときに点滅します。
6	テスト表示灯	TEST	○	○	—	外部テスト中に点滅します。
7	ミューティングエラー表示灯	MUTING ERROR	×	○	—	ミューティングエラー中に点滅します。*1 詳細についてはp.123 6章トラブルシューティング、ミューティングエラー時の表示灯 参照
8	ミューティング入力1表示灯	MUTE1	×	○	ミューティングシステム時、ミューティング入力1がON状態のときに点灯します。	—
9	ミューティング入力2表示灯	MUTE2	×	○	ミューティングシステム時、ミューティング入力2がON状態のときに点灯します。	—
10	下端入光表示灯	BTM	○*1	○	最下端の光軸が入光しているときに点灯します。	ミューティング/オーバーライド中に点滅します。*1

*1. Easy タイプではミューティング / オーバーライド機能、直列連結機能を使用できません。

＜受光器＞

No.	内部表示灯		Easy タイプ	Basic タイプ	点灯	点滅
1	上端入光表示灯	TOP	○*1	○	最上端の光軸が入光しているときに点灯します。	ミューティング/オーバーライド中、キャップエラー、連結エラーのときに点滅します。*1
2	安定表示灯	STB	○	○	入光量が出力ONしきい値の170%以上で点灯します。	外乱光や振動の影響で制御出力がOFFしたときに点滅します。
3	ON/OFF出力表示灯	ON OFF	○	○	緑：制御出力がONのときに点灯します。 赤：制御出力がOFFのときに点灯します。	赤：制御出力エラーのロックアウト時に点滅します。
4	ロックアウト表示灯	LOCKOUT	○	○	投光器側のロックアウト時に点灯します。	受光器側のロックアウト時に点滅します。
5	通信表示灯	COM	○	○	投受光器間の通信が成立したときに点灯します。	投受光器間の通信異常によるロックアウト時に点滅します。
6	構成表示灯	CFG	○	○	—	投受光器間の形式異常によるロックアウト時に点滅します。
7	内部エラー表示灯	INTERNAL	○	○	—	内部異常によるロックアウト時に点滅します。
8	インターロック表示灯	INT -LK	×	○	インターロック状態のときに点灯します。	配線異常によるロックアウト時に点滅します。
9	外部リレーモニタ表示灯	EDM	×	○	外部リレーモニタ入力に入力があると点灯します。*2	外部リレーモニタエラーのロックアウト時に点滅します。
10	下端入光表示灯	BTM	○*1	○	最下端の光軸が入光しているときに点灯します。	ミューティング/オーバーライド中に点滅します。*1

*1. Easyタイプではミューティング/オーバーライド機能、直列連結機能を使用できません。
*2. 外部リレーモニタ機能使用時の配線、未使用時の配線にかかわらず外部リレーモニタ入力に入力がある場合点灯します。

定格／性能

形式中の□□□□には、検出幅(mm)が4桁の数字で入ります。

項目＼形式	Easyタイプ	Basicタイプ
	F3SJ-E□□□□P25	F3SJ-B□□□□P25
最小検出物体	不透明 直径25mm	
光軸ピッチ	20mm	
光軸数	8～54光軸	8～102光軸
検出幅	185～1105mm	185～2065mm
レンズ径	φ5mm	
検出距離	0.2～7m	
応答時間	ON→OFF：15ms以下(単体、2連結、3連結時の応答時間) OFF→ON：70ms以下(単体、2連結、3連結時の応答時間)	
電源投入後立ち上がり時間	2s以下	
電源電圧（Vs）	SELV/PELV 24VDC±20%（リップルp-p10%以下）	
消費電流	9ページ「形式/消費電流一覧」を参照してください。	
光源	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 x 2、負荷電流200 mA以下、残留電圧2 V以下(コード延長による影響除く)、漏れ電流 1 mA 以下、誘導性負荷2.2H以下 *1 許容容量負荷1μF *2	
補助出力	—	PNPトランジスタ出力× 1 負荷電流100mA以下 残留電圧2 V以下(コード延長による影響除く) 漏れ電流 1 mA 以下
出力動作モード	制御出力：入光時ON	制御出力：入光時ON 補助出力： ・ベーシックシステム時 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
入力電圧	テスト入力 ON電圧：Vs-3V～Vs *3（短絡電流 約3.0mA） OFF電圧：0V～1/2Vsまたはオープン *3 （短絡電流 約4.0mA）	テスト入力、インターロック選択入力、リセット入力、ミューティング入力ともに ON電圧：Vs-3V～Vs *3（ 短絡電流 約3.0mA） OFF電圧：0V～1/2Vsまたはオープン *3 （短絡電流 約4.0mA） 外部リレーモニタ入力 ON電圧：Vs-3V～Vs *3（ 短絡電流 約6.0mA） OFF電圧：オープン
過電圧カテゴリ	Ⅱ（IEC 60664-1）	
表示灯	4ページ「内部(LED)表示灯の点灯パターン」を参照してください。	
相互干渉防止機能	相互干渉防止アルゴリズムで3セット間の干渉防止	
直列連結機能	—	連結数：3セットまで 総光軸数：192光軸まで 連結コード長さ：7m以内（連結ケーブル（形F39-JBR2W）と本体のケーブルは含まない）
テスト機能	セルフテスト（電源投入時および通電時） 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	—	インターロック（ベーシックシステム時） 外部リレーモニタ（ベーシックシステム時） ミューティング（ミューティングシステム時） オーバーライド（ミューティングシステム時）

*1. 誘導性負荷の値は、制御出力が頻繁に ON/OFF を繰り返す場合の最大値です。制御出力を 4Hz 以下で使用する場合は使用できる誘導性負荷の値が大きくなります。
*2. 追加でコンデンサなどの容量性負荷を含む素子を接続する場合に考慮していただく値です。
*3. ここでの Vs とは使用環境での電圧値です。

項目＼形式		Easyタイプ	Basicタイプ
		F3SJ-E□□□□P25	F3SJ-B□□□□P25
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：−25～70℃	
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) 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)	
耐久衝撃		Class 3M4(IEC TR 60721-4-3) 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)	
汚染度		汚染度3（IEC 60664-1）	
電源コード	接続方式	コード引き出しタイプ、コード長3m	コネクタ付きコード引き出しタイプ、コード長0.3m コネクタ方式（M12、8ピン） コネクタ部IP67の保護構造（嵌合時）
	芯数	投光器側：5芯、受光器側：6芯	8芯
	コード径	φ6mm	
	許容曲げR	R5mm	
直列連結コード (形F39-JBR2W)	接続方式	—	コネクタ付きコード引き出しタイプ、コード長0.2m コネクタ方式（M12、8ピン） コネクタ部IP67の保護構造（嵌合時）
	芯数		8芯
	コード径		φ6mm
	許容曲げR		R5mm
延長コード (形F39-JD□A、JD□B)	接続方式	91ページ〈延長コード〉を参照してください。	コネクタ方式（M12、8ピン） コネクタ部IP67の保護構造（嵌合時） ツイストペア線について(片側コネクタコード) p.88、(両側コネクタコード) p.89 コードの総延長長さについて p.89
	芯数		8芯
	コード径		φ6.6mm
	許容曲げR		R36mm
コード延長		最大30m	
材質		ケース：アルミ キャップ：ABS樹脂、PBT 光学カバー：PMMA樹脂(アクリル) コード：耐油性PVC	
質量(単体) *4		形F3SJ-E□□□□P25 質量（g）=（検出幅）×1.59＋330	形F3SJ-B□□□□P25 質量（g）=（検出幅）×1.62＋110
質量(梱包状態) *5		質量（g）=（検出幅）×2.6＋800	質量（g）=（検出幅）×2.7＋500
付属品		クイックインストールマニュアル（QIM）、取扱説明書	
適合規格		iページ「法規・規格について」を参照してください。	

項目 ＼ 形式	Easyタイプ	Basicタイプ
	F3SJ-E□□□□P25	F3SJ-B□□□□P25
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。	

*4. 単体の質量は投受光器各 1 台の質量です。
*5. 梱包状態の質量は投受光器各 1 台および付属品等を含めた梱包状態での質量です。

形式/消費電流一覧

▪ Easyタイプ

形式	光軸数	検出幅［mm］	消費電流	
Easyタイプ（F3SJ-E□□□□P25）			投光器	受光器
F3SJ-E0185P25	8	185	29.0mA	38.0mA
F3SJ-E0225P25	10	225	31.0mA	38.0mA
F3SJ-E0305P25	14	305	34.0mA	40.0mA
F3SJ-E0385P25	18	385	37.0mA	41.0mA
F3SJ-E0465P25	22	465	41.0mA	42.0mA
F3SJ-E0545P25	26	545	44.0mA	43.0mA
F3SJ-E0625P25	30	625	47.0mA	44.0mA
F3SJ-E0705P25	34	705	50.0mA	45.0mA
F3SJ-E0785P25	38	785	54.0mA	46.0mA
F3SJ-E0865P25	42	865	57.0mA	47.0mA
F3SJ-E0945P25	46	945	60.0mA	48.0mA
F3SJ-E1025P25	50	1025	63.0mA	50.0mA
F3SJ-E1105P25	54	1105	58.0mA	51.0mA

▪ Basicタイプ

形式	光軸数	検出幅［mm］	消費電流	
Basicタイプ（F3SJ-B□□□□P25）			投光器	受光器
F3SJ-B0185P25	8	185	41.0mA	41.0mA
F3SJ-B0225P25	10	225	43.0mA	42.0mA
F3SJ-B0305P25	14	305	46.0mA	43.0mA
F3SJ-B0385P25	18	385	49.0mA	44.0mA
F3SJ-B0465P25	22	465	52.0mA	45.0mA
F3SJ-B0545P25	26	545	55.0mA	46.0mA
F3SJ-B0625P25	30	625	58.0mA	47.0mA
F3SJ-B0705P25	34	705	62.0mA	48.0mA
F3SJ-B0785P25	38	785	65.0mA	49.0mA
F3SJ-B0865P25	42	865	68.0mA	50.0mA
F3SJ-B0945P25	46	945	71.0mA	52.0mA
F3SJ-B1025P25	50	1025	75.0mA	53.0mA
F3SJ-B1105P25	54	1105	69.0mA	54.0mA
F3SJ-B1185P25	58	1185	72.0mA	55.0mA
F3SJ-B1265P25	62	1265	75.0mA	56.0mA
F3SJ-B1345P25	66	1345	77.0mA	57.0mA
F3SJ-B1425P25	70	1425	80.0mA	58.0mA
F3SJ-B1505P25	74	1505	83.0mA	59.0mA
F3SJ-B1585P25	78	1585	85.0mA	60.0mA
F3SJ-B1665P25	82	1665	88.0mA	61.0mA
F3SJ-B1745P25	86	1745	91.0mA	63.0mA
F3SJ-B1825P25	90	1825	93.0mA	64.0mA
F3SJ-B1905P25	94	1905	96.0mA	65.0mA
F3SJ-B1985P25	98	1985	99.0mA	66.0mA
F3SJ-B2065P25	102	2065	101.0mA	67.0mA

第2章　システム構成と機能

機種/システムの選択 12

- 選択フローチャート 12
- 機能一覧 12

配線図 13

- Easyタイプ 13
- Basicタイプ（ベーシックシステム） 14
- Basicタイプ（ミューティングシステム） 16

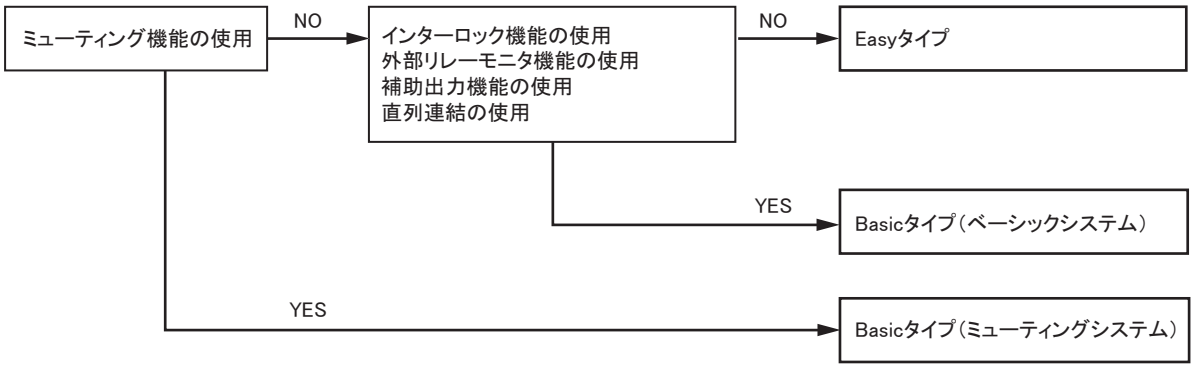
機能説明 18

- 外部テスト機能 18
- セルフテスト機能 19
- ロックアウトリセット機能 20
- インターロック機能 21
- 補助出力機能 22
- 外部リレーモニタ機能 23
- ミューティング機能 24
- オーバーライド機能 36

機種/システムの選択

選択フローチャート

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。以下のフローチャートにしたがい、機種/システムを選択してください。



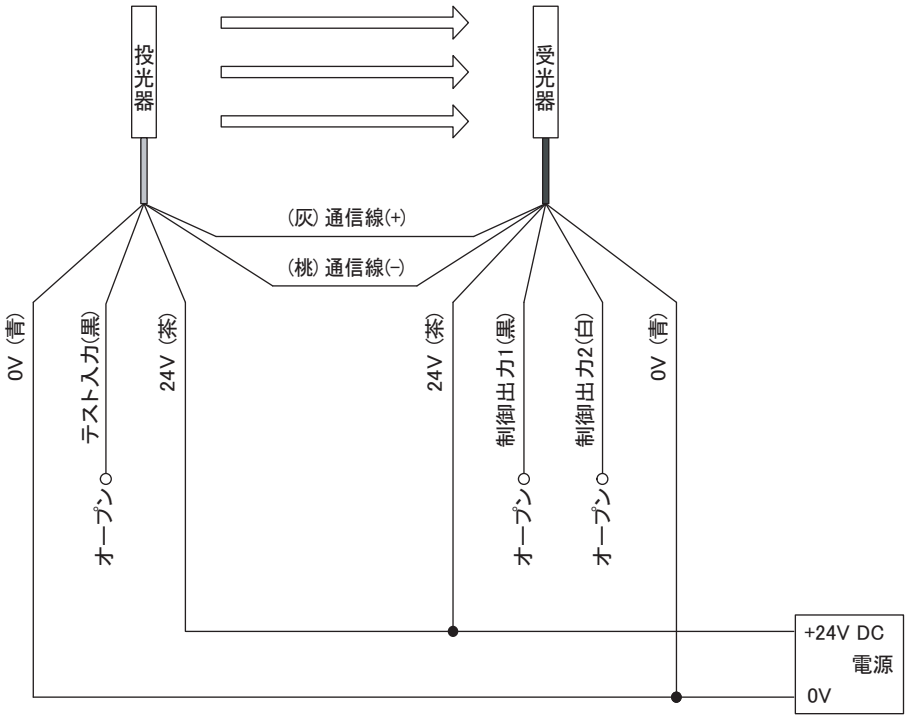
機能一覧

機能	Easyタイプ	Basicタイプ ベーシックシステム	Basicタイプ ミューティングシステム
セルフテスト機能	○	○	○
外部テスト機能	○	○	○
インターロック機能	×	○	×
外部リレーモニタ機能	×	○	×
補助出力機能	×	○	○
ミューティング機能	×	×	○
オーバーライド機能	×	×	○
直列連結	×	○	○

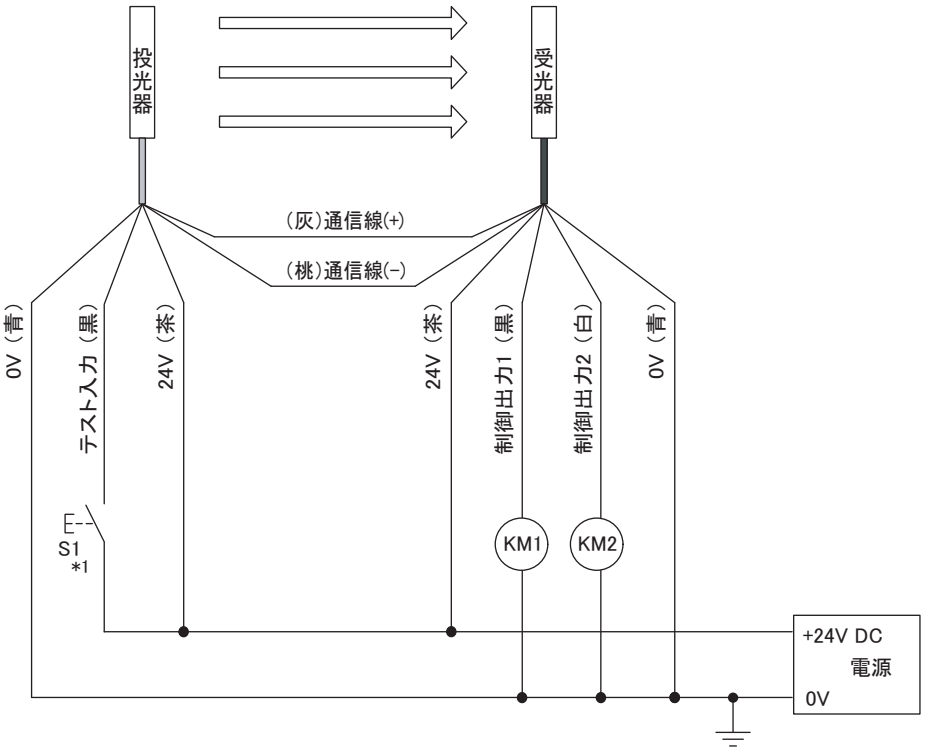
配線図

Easyタイプ

▪ 動作確認を行うための必要最小限の配線



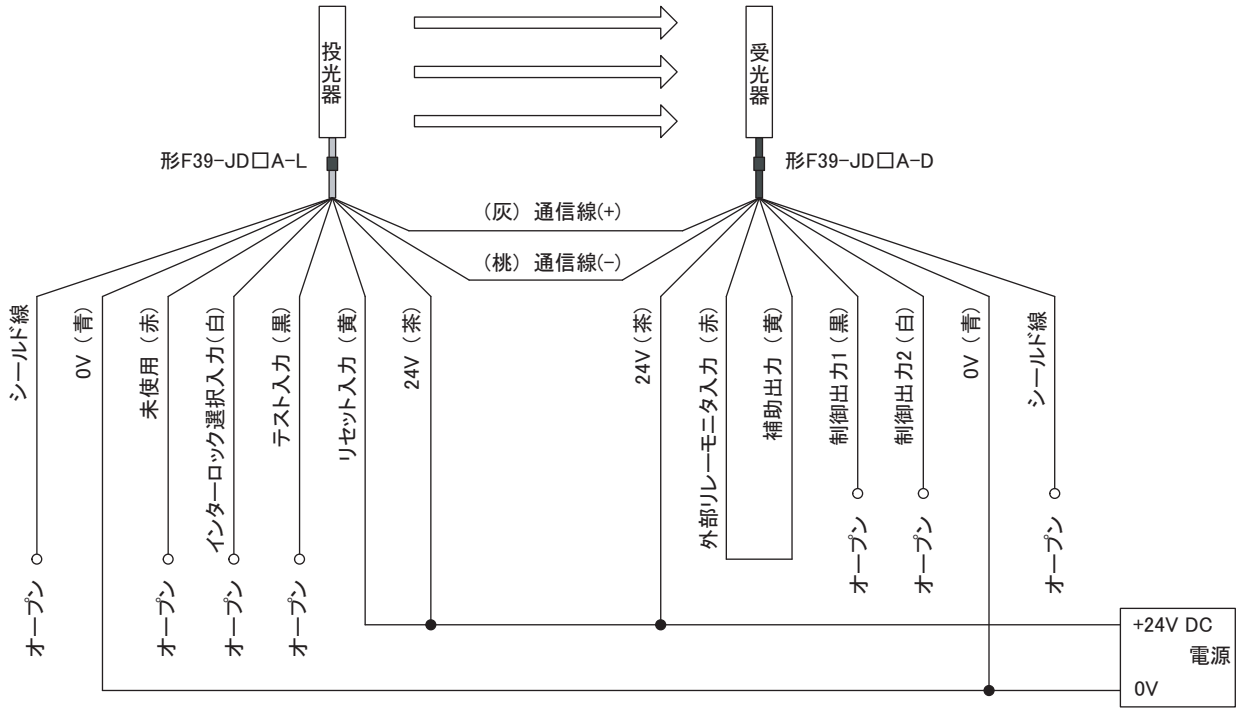
▪ テスト入力線使用時の配線



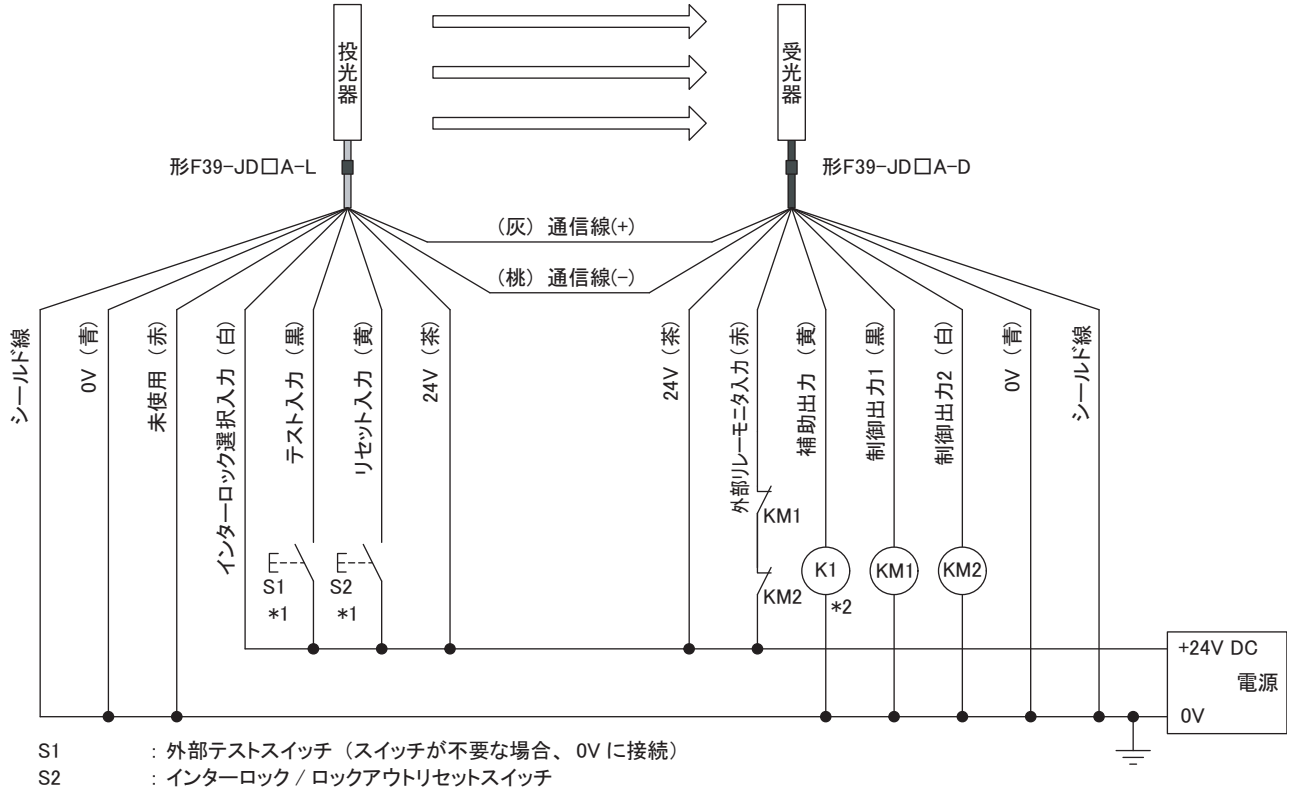
S1　　：外部テスト / ロックアウトリセットスイッチ(スイッチが不要な場合、0V に接続)
KM1、KM2 ：強制ガイド接点付きセーフティリレー(形 G7SA)やマグネットコンタクタ
*1 微小負荷用スイッチ (入力仕様 : 24V、1.0mA 以下) をご使用ください。

Basicタイプ（ベーシックシステム）

▪ 動作確認を行うための必要最小限の配線
（オートリセットモード、外部リレーモニタ機能未使用時の配線）



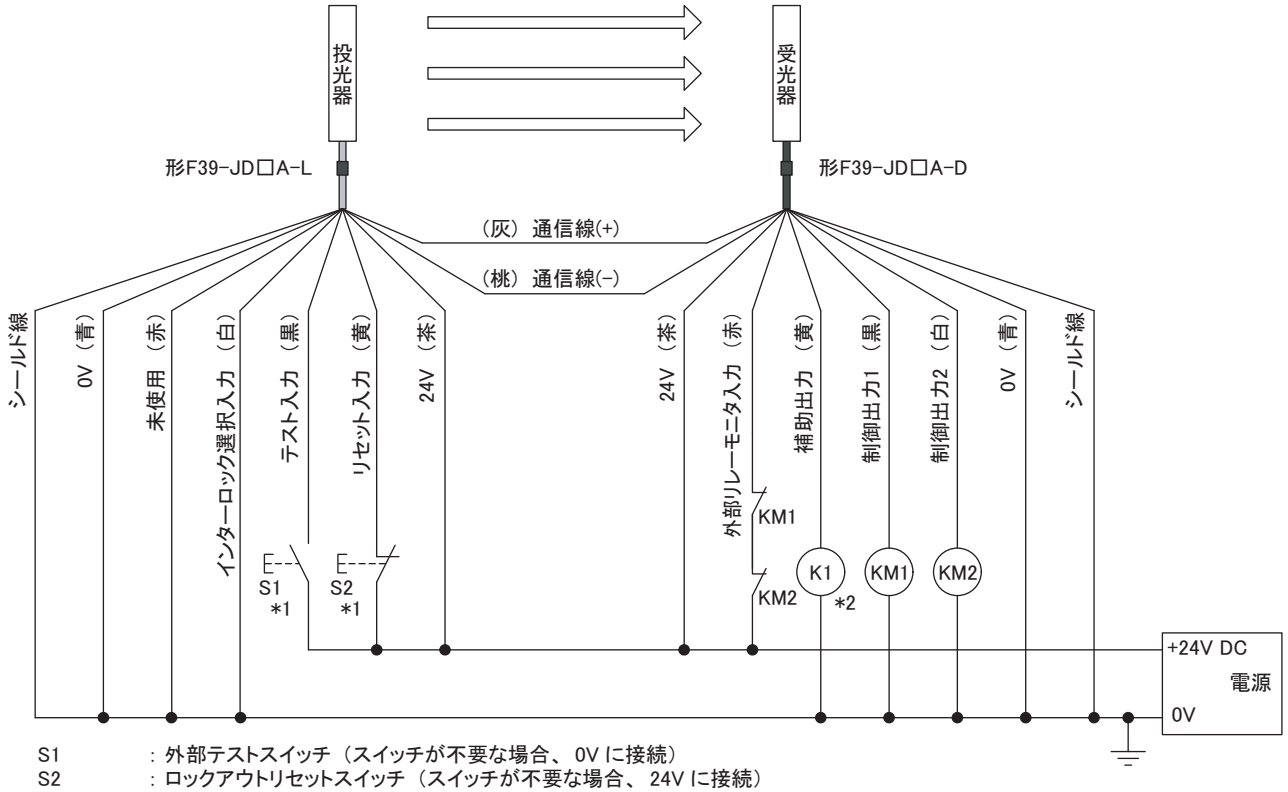
▪ マニュアルリセットモード、外部リレーモニタ機能使用時の配線



S1　　：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、0V に接続）
S2　　：インターロック / ロックアウトリセットスイッチ
KM1、KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
K1　　：負荷、PLC 等（モニタ用）

*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 K1 が未接続でも形 F3SJ は動作します。

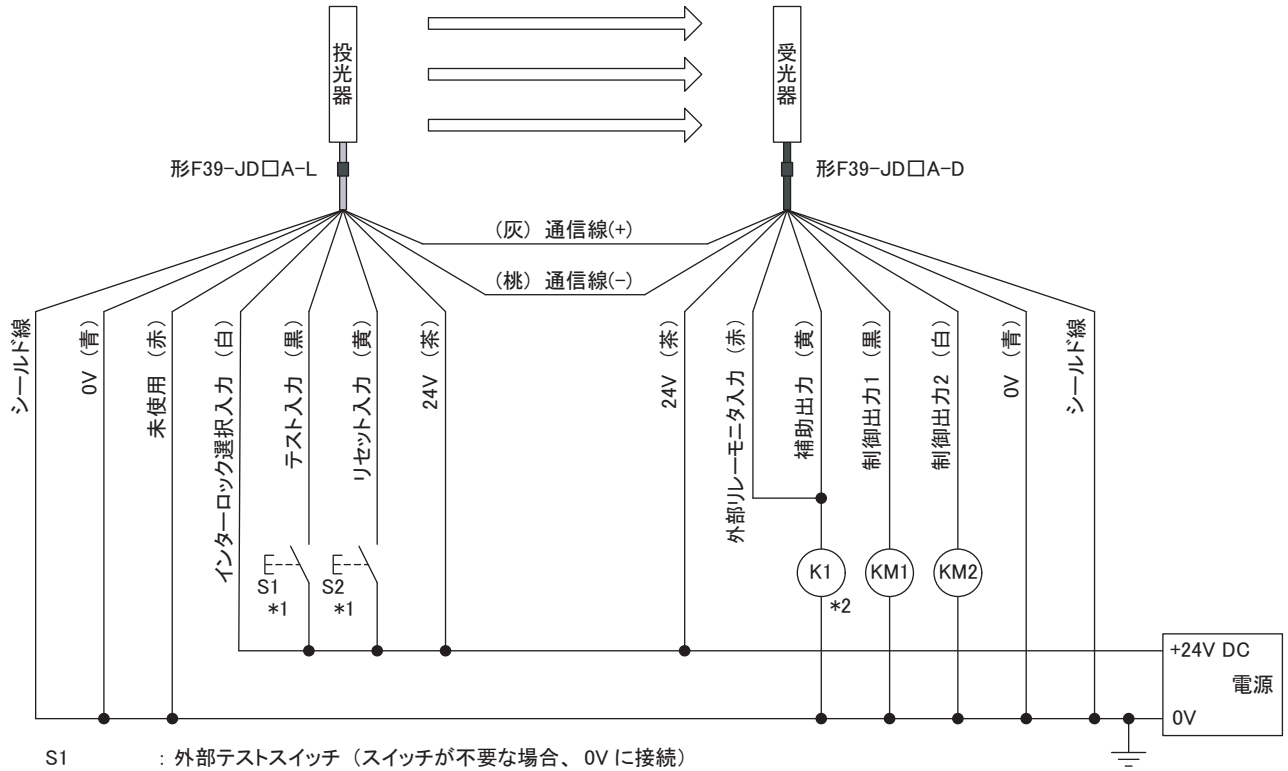
▪ オートリセットモード、外部リレーモニタ機能使用時の配線



S1　　：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、0V 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）
KM1、KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
K1　　：負荷、PLC 等（モニタ用）

*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 K1 が未接続でも形 F3SJ は動作します。

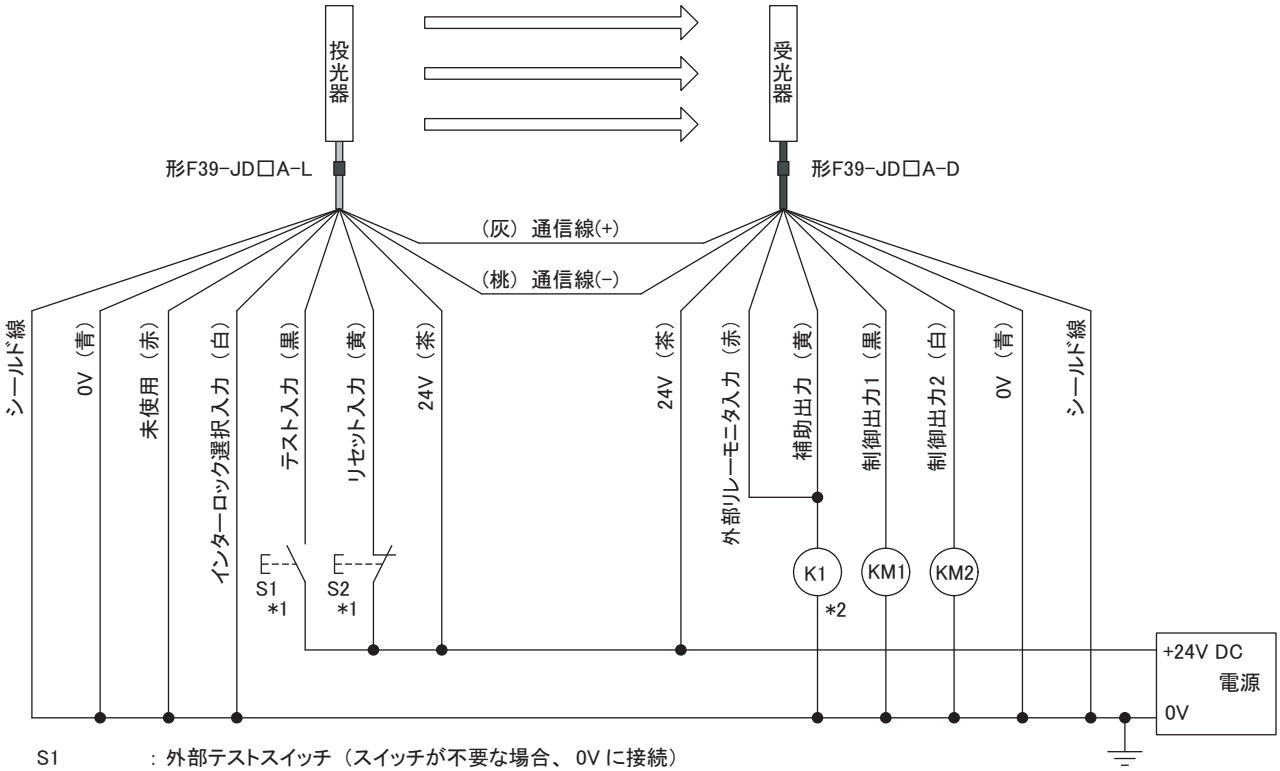
▪ マニュアルリセットモード、外部リレーモニタ機能未使用時の配線



S1　　：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、0V に接続）
S2　　：インターロック / ロックアウトリセットスイッチ
KM1、KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
K1　　：負荷、PLC 等（モニタ用）

*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 K1 が未接続でも形 F3SJ は動作します。

▪ オートリセットモード、外部リレーモニタ機能未使用時の配線

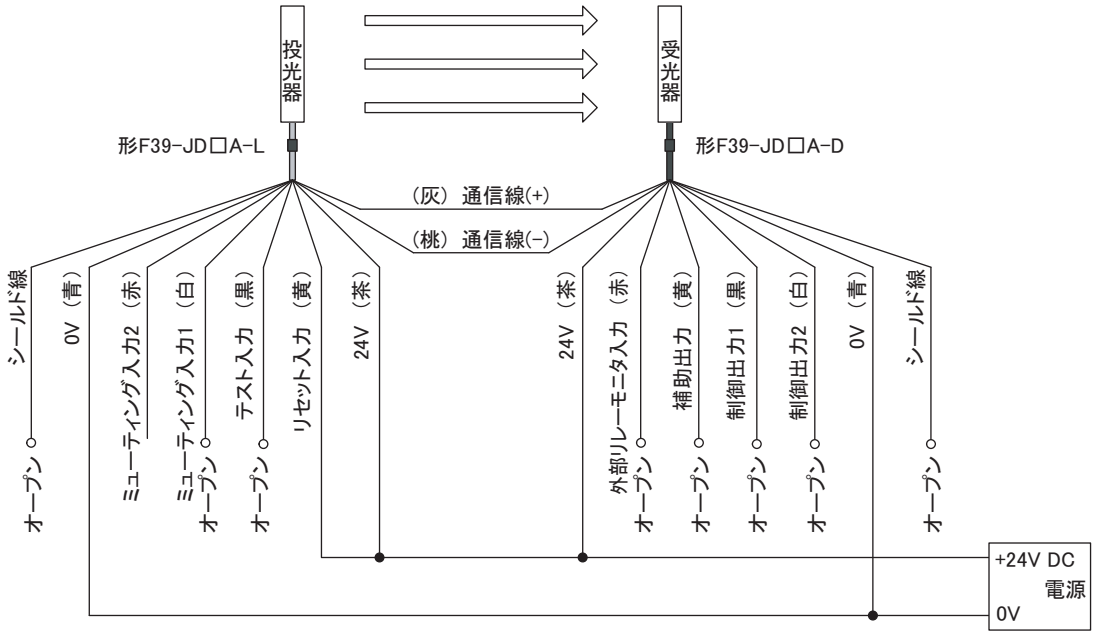


S1 ：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、 0V に接続）
S2 ：ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、 24V に接続）
KM1、 KM2 ：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
K1 ：負荷、 PLC 等（モニタ用）

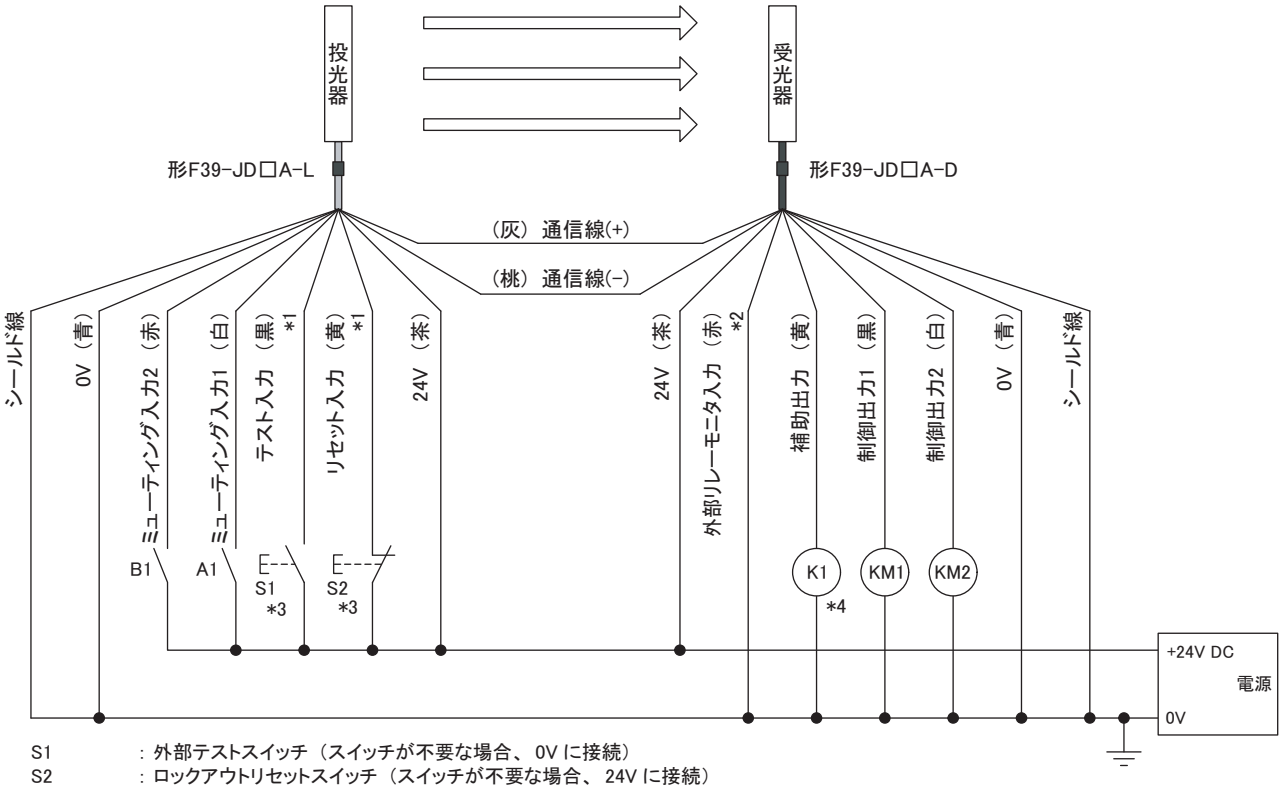
*1 微小負荷用スイッチ (入力仕様 : 24V、 1.0mA 以下) をご使用ください。
*2 K1 が未接続でも形 F3SJ は動作します。

Basicタイプ（ミューティングシステム）

▪ 動作を行うための必要最小限の配線
（オートリセットモードの配線）



▪ ミューティング機能使用時の配線



S1　　：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、 0V 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
KM1、 KM2 ：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
K1　　：表示灯、 PLC 等（モニタ用）

*1. オーバーライド入力としても使用
*2. ミューティングシステム時、 外部リレーモニタ機能は使用できないため 0V に接続してください。
*3 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。
*4 K1 が未接続でも形 F3SJ は動作します。

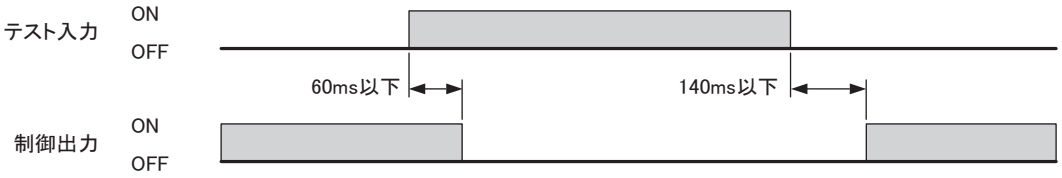
機能説明

外部テスト 機能

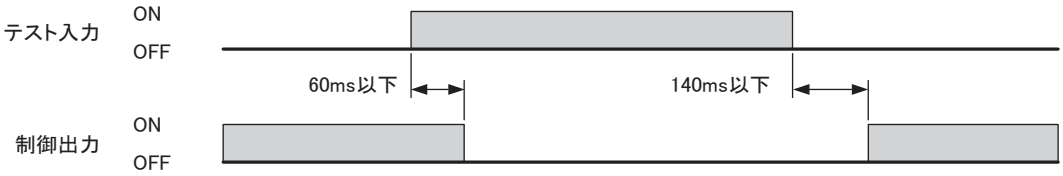
Easyタイプ	○
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

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-E/Bがしゃ光されたときに安全システムが正しく停止（制御出力OFF）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にVs-3V～Vsの電圧を印加してください。

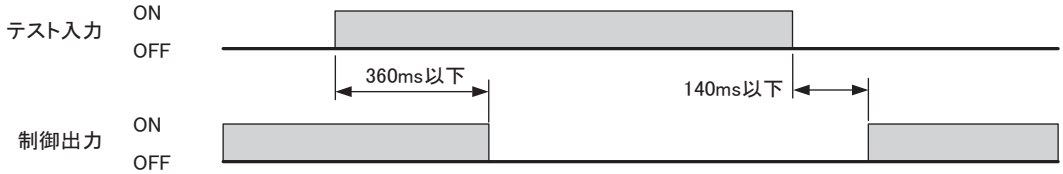
- Easyタイプ



- Basicタイプ(ベーシックシステム)



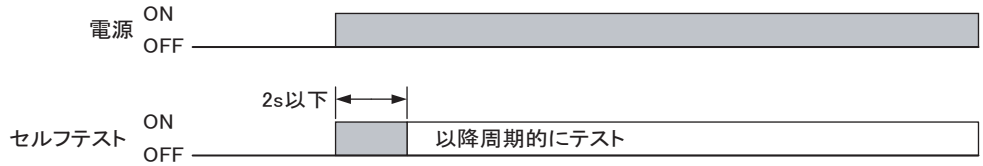
- Basicタイプ（ミューティングシステム）



セルフテスト 機能

Easyタイプ	○
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

F3SJ-E/Bは、電源投入時(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。
本機能は解除できません。



セルフテストで異常が発見されると、F3SJ-E/B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、同時にエラーを表示します。

▪ セルフテストの内容

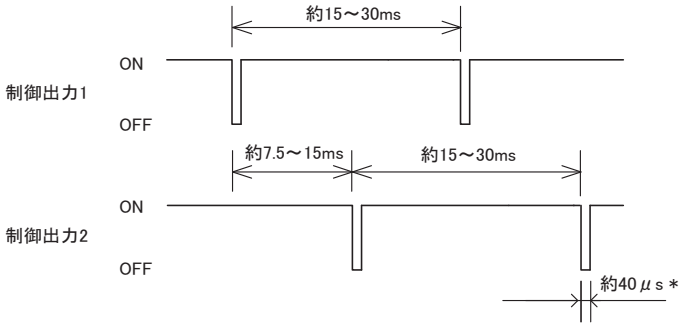
セルフテストにより以下のような異常を検出することができます。

〈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

▪ 制御出力の出力波形

F3SJ-E/B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。短絡等により出力信号に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。



＊ 制御出力のOFFパルス信号は接続された負荷(主に容量性負荷)の影響により最大で約100μsまで広がる場合があります。

ロックアウトリセット機能

Easyタイプ	○
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

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。*1

・電源の再投入

・リセット入力

リセット方法は、ご使用のシステムによって以下のように異なります。

システム	ロックアウトリセット方法
Easyタイプ	テスト入力線(黒)にVs-3V～Vsの電圧を1s以上印加後、 オープンまたは0V～1/2Vsを再印加します。
Basicタイプ（ベーシックシステム） マニュアルリセット時	リセット入力線(黄)にVs-3V～Vsの電圧を1s以上印加後、 オープンまたは0V～1/2Vsを再印加します。
Basicタイプ（ベーシックシステム） オートリセット時	リセット入力線(黄)を1s以上オープンまたは0V～1/2Vsにした後、 Vs-3V～Vsの電圧を再印加します。
Basicタイプ（ミューティングシステム）	

*1. 起動時に入力配線異常があった場合はロックアウトリセットがかかりません。配線異常を直し電源を再投入してください。

インターロック機能

Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	×

F3SJ-Bは、電源投入時やしゃ光時に制御出力をOFFにし、リセット入力が印加されるまでこの状態を保持します。この状態をインターロックと呼びます。
インターロックのリセット方法には、オートリセット（しゃ光物がなくなった時点で自動的に制御出力ON ）と、マニュアルリセット（しゃ光物がなくなってもリセット信号が入力されるまで制御出力OFFを保持）の2種類があります。

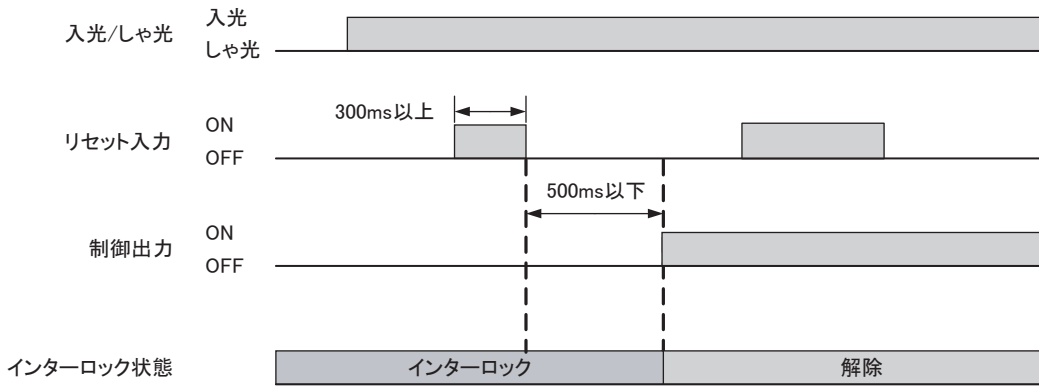
▪ オートリセット

しゃ光物がなくなった時点で自動的に制御出力がONになります。人が検出エリアと危険源の間に入り込むことができない機械や、リレーユニット側でインターロックをかける場合、オートリセットが効果的です。

・オートリセットモード、外部リレーモニタ機能使用時の配線 p.15
・オートリセットモード、外部リレーモニタ機能未使用時の配線 p.16

▪ マニュアルリセット

検出エリアにしゃ光物がない状態でリセット信号を入力すると、制御出力がONになります。つまり、機械の予期せぬ起動を防止するために(EN1037)、安全確認を完了した後リセットスイッチなどで機械を再起動する方法です。



以下の2種類のインターロック状態があります。
·電源投入後にインターロック状態になります(スタートインターロック)。電源を投入してから始業点検が終るまで装置を止めておきたい場合に有効です。
·F3SJ-Bがしゃ光されたときにインターロック状態になります(リスタートインターロック)。F3SJ-Bがしゃ光され装置が停止し、作業者が安全を確認した後に装置を再始動したい場合に有効です。

・マニュアルリセットモード、外部リレーモニタ機能使用時の配線 p.14
・マニュアルリセットモード、外部リレーモニタ機能未使用時の配線 p.15

リセット方法

1. リセット入力線に、Vs-3V～Vsの電圧を300ms以上印加後、オープンまたは0～1/2VsVにします。

⚠警告

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。



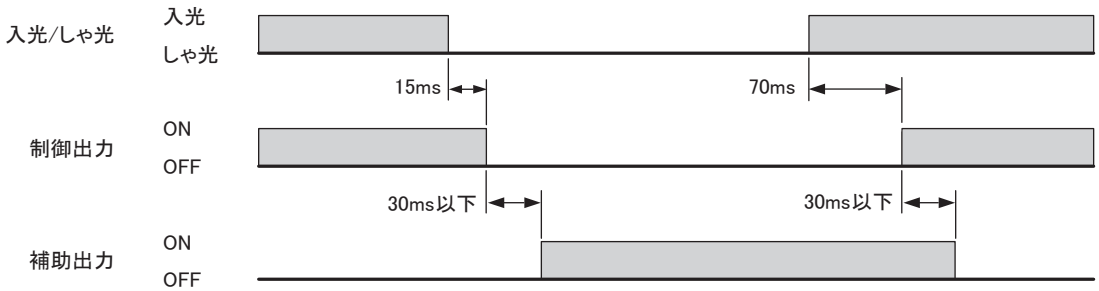
補助出力機能

Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

F3SJ-B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

補助出力を安全用途に使用しないでください。
F3SJ-Bが故障しても人体が検出されず、重傷を負う恐れがあります。



ミューティング機能使用時の動作は27ページのタイミングチャートを参照してください。

外部リレーモニタ機能

Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	×

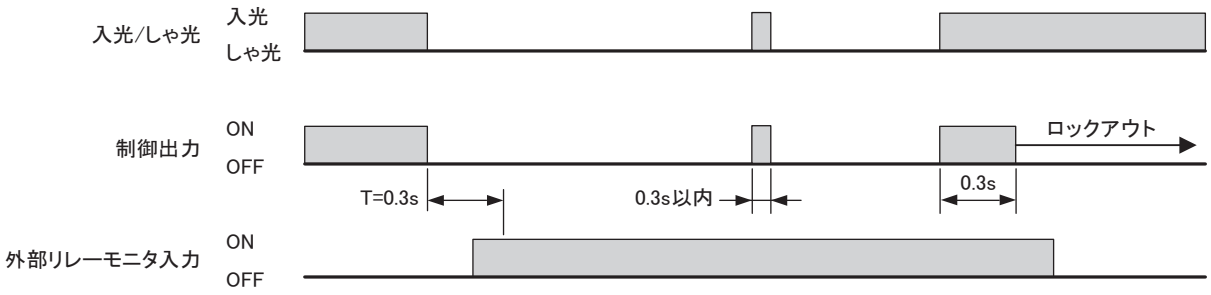
ミューティングシステム時は外部リレーモニタ機能を使用することはできません。
機械の危険部を制御する外部リレー(あるいはコンタクタ)の動作不良を検知する機能です。接点溶着などの動作不良を検知できます。
受光器の外部リレーモニタ入力線に規定の電圧が印加されているかを常時監視し、異常時はロックアウト状態になります。ただし0.3sまでのリレーの動作遅れは、異常なしと判断します。
たとえば、制御出力がON→OFFに切替わった後0.3s以内にb接点が閉じずに規定の電圧が外部リレーモニタ線に印加されなければ、異常と判断しロックアウト状態になります。
この機能を正しく使用するためには、強制ガイド接点構造を持っ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Vs−3V～Vs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使用時の配線 p.14

▪ タイミングチャート

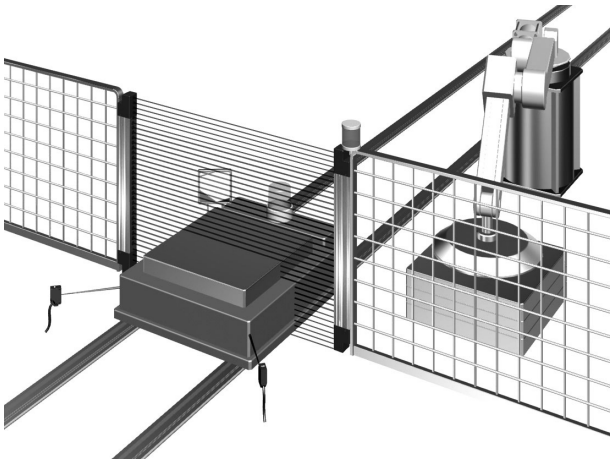
F3SJ-Bの電源がONになってから最小0.5s後にリレーモニタ入力の値を読出します。また、制御出力の切替わりから遅れ許容時間内で再び制御出力が切替わった場合は、外部リレーモニタ入力の値が変化しなくてもロックアウトにはなりません。



ミューティング機能

Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	×
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

ミューティング機能とはF3SJ-B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、上端入光表示灯(TOP)と下端入光表示灯(BTM)と補助出力に接続した外部表示灯（接続時）が点滅します。



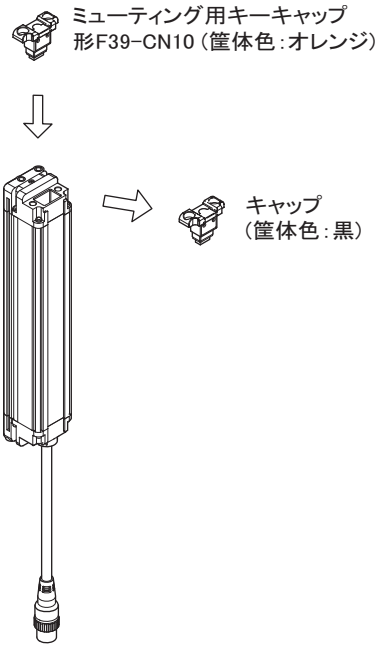
⚠警告

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。前記の機能がはたら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、重傷を負う恐れがあります。

■ ミューティングシステムに拡張するには

投光器、受光器いずれかのキャップねじ（M3＋ねじ）2本を緩めてキャップを取り外し、ミューティング用キャップに交換し、ねじ（M3＋ねじ）2本を締め固定します。



CHECK!

・キャップやミューティング用キーキャップを装着する際は、ねじ（M3 ＋ねじ）を確実に締めてください。（推奨トルク 0.54N･m） 脱落および保護機能の劣化につながります。

・キャップやミューティング用キーキャップ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-Bに装着してください。

〈ミューティングセンサ〉

F3SJ-B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〉

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・規格等を確認し、適切にミューティングランプの要否を判断し、市販の外部表示灯を取り付けてください。

ミューティングランプは補助出力に接続することができます。

〈F3SJ-Bの内部表示灯〉

上端入光表示灯	ミューティング・オーバーライド中に点滅します。
下端入光表示灯	
ミューティングエラー表示灯	ミューティングエラー中に点滅します。
ミューティング入力1表示灯	ミューティング入力1に入力があると点灯します。
ミューティング入力2表示灯	ミューティング入力2に入力があると点灯します。

▪ ミューティング機能を使用するには

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状態となります。
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場合、補助出力線にミューティングランプを接続してください。

〈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となります。
1. F3SJ-B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(Vs-3V～Vsに接続）にした後、ミューティング入力時間制限値T1min～T1max(0.1～3s)の範囲内でミューティング入力2をON(Vs-3V～Vsに接続)にする

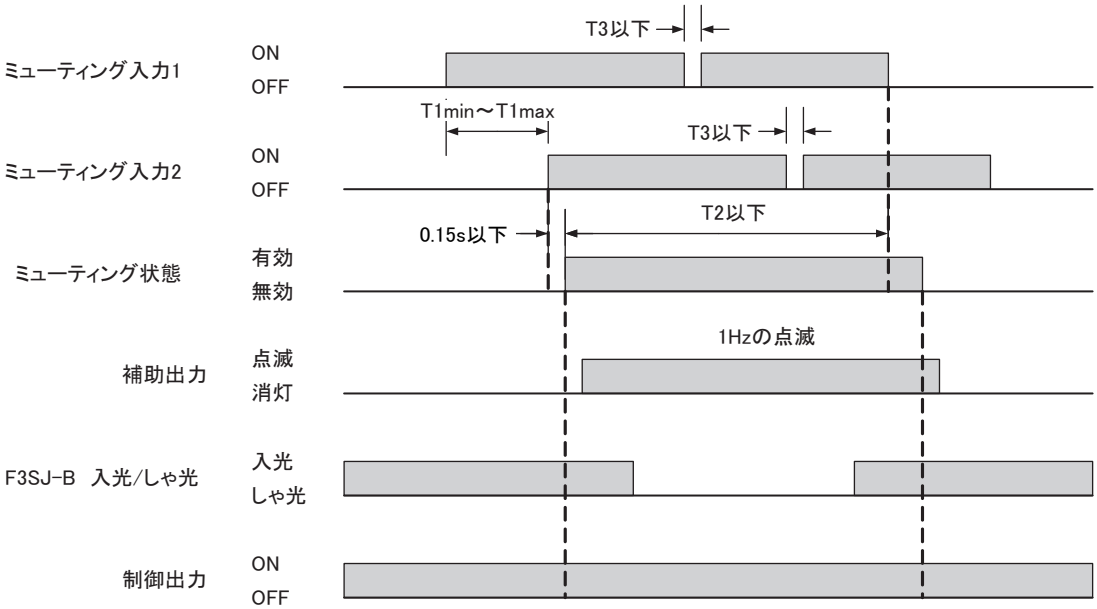
2.の条件が成立した後、最大0.15s後にミューティング状態となります。1.の条件を満たすが、2.の時間条件を満たさなかった場合、ミューティングエラーとなり、投光器側のミューティングエラー表示灯が点滅します。ただしミューティングエラー状態でもF3SJ-Bの安全機能ははたらいて通常動作を継続します。

ミューティングエラー時の表示灯については、123ページを参照してください。

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。
1. 正しいミューティング初期条件*1が0.1s以上続いたとき
2. ミューティング入力1、2がOFFの状態で電源再投入したとき

*1 正しいミューティング初期条件を以下に示します。
・ライトカーテンの制御出力がONの状態
・ミューティング入力1、2がOFFの状態

〈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。
1. 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
2. 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



変数	変数名	値	説明
T_{1min}	ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最小値です。 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とミューティングエラーになります。
T_{1max}	ミューティング入力時間制限値（最大値）	3s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最大値です。 ミューティング入力1と2の入力時間差がこの値より大きい場合はミューティングエラーとなります。
T_2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 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。
T_3	ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	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。

CHECK!
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。

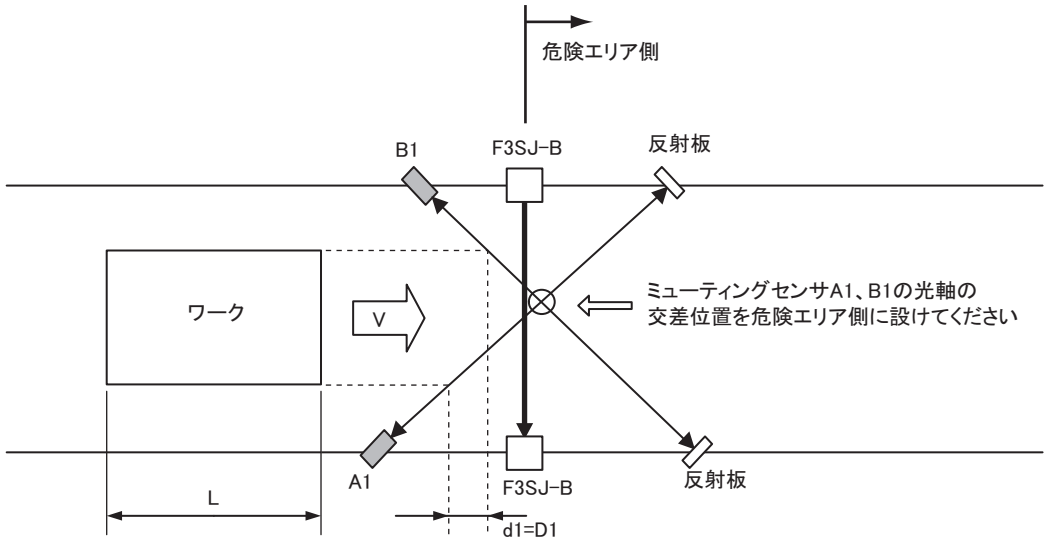
■ ミューティングセンサの設置基準

・ミューティングセンサは検出物体（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設置してください。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。
・ミューティングセンサは、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ティングセンサに到達する前に、前の物体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-Bとミューティングセンサを設置してください。また、ミューティング状態時に不注意などで人が危険エリアに入らないよう検討した上で、すべてのF3SJ-Bとミューティングセンサを設置してください。
・ミューティングエリアを通過するワークの速度が変化する場合は、ミューティングセンサの配置を検討してください。
・ミューティングセンサは通過させる物体と人物の区別ができるように設置してください。

▪ 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台の回帰反射型光電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ない場合に使用します。

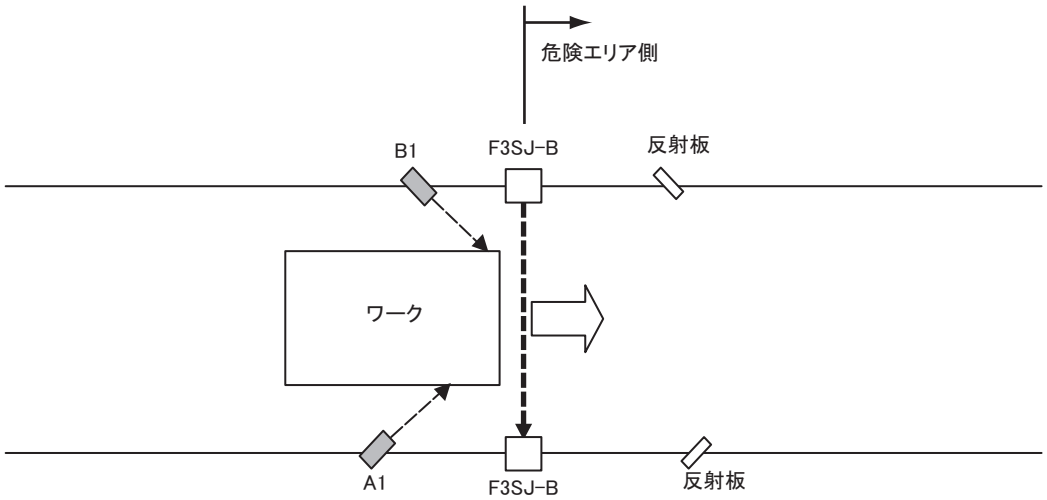
1. ワークが通過する前の状態



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状態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

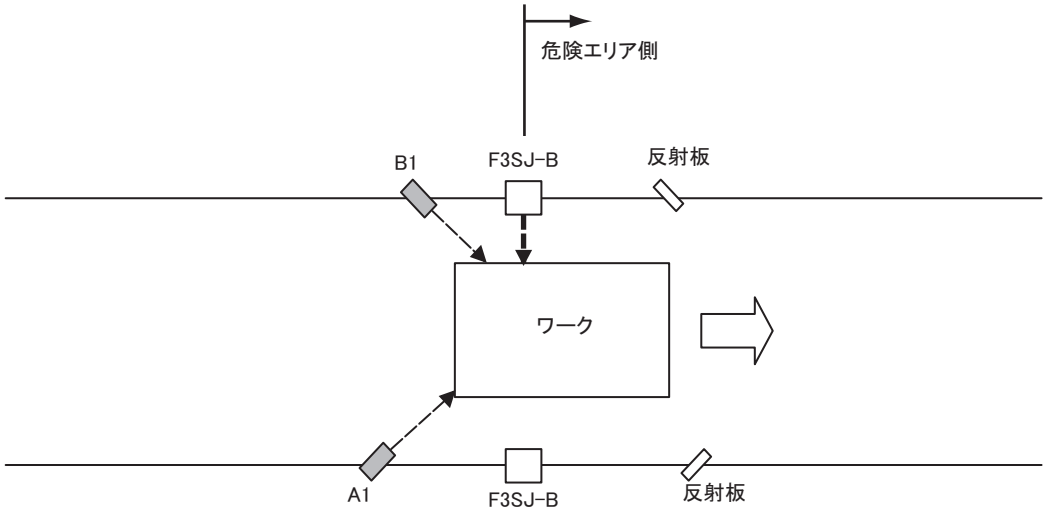
ミューティングセンサA1、B1はともに出力OFF状態で（ミューティング出力による接点A1、B1が開いている状態）F3SJ-Bの安全機能もはたらいている状態です。
上図のようにミューティングセンサを2台使用する例では、ミューティングセンサA1、B1の光軸の交差位置を図の危険エリア側に設けてください。この配置により、交差位置を人が通過してミューティング状態になることを防止します。

2. ミューティング機能がはたらきはじめた状態



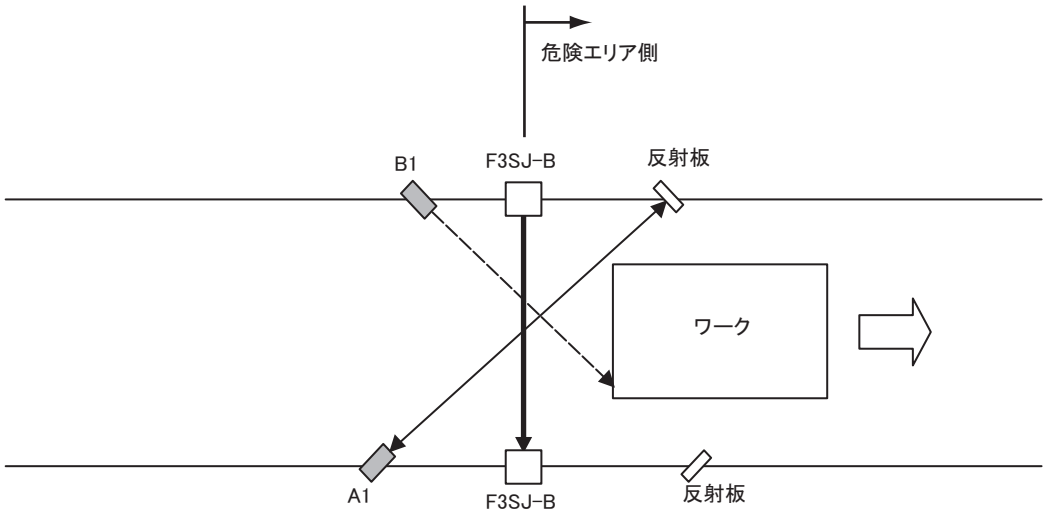
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング機能がはたらきはじめた状態です。このときF3SJ-Bの安全機能は無効化されています。

3. ミューティング機能がはたらいている状態



F3SJ-B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-B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 ・・・・・ (1) 式
L［m］ ：ワークの長さ

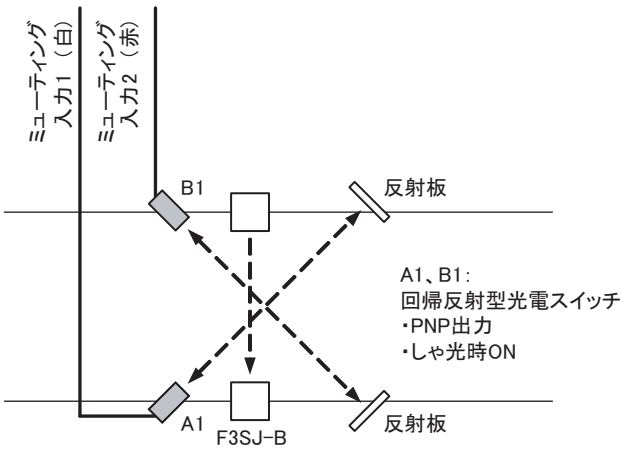
ミューティングセンサがミューティング機能を有効にするために必要な最大距離d1［m］は

V × T1min ＜ d1 ＜ V × T1max ・・・・・ (2) 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）。0.1sです。
T1max［s］：ミューティング入力時間制限値（最大値）。3sです。

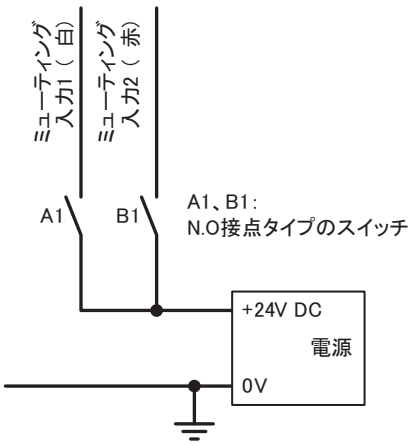
ミューティング機能を有効に機能させるためにはD1は（1）式を、d1は（2）式を満たす必要があります。この距離は人の通過によってミューティング状態になることを防止しなければなりません。
また、次のワークがミューティングセンサに到達する前に、前のワークがすべてのミューティングセンサを通過しているようにF3SJ-Bとミューティングセンサを設置してください。

〈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

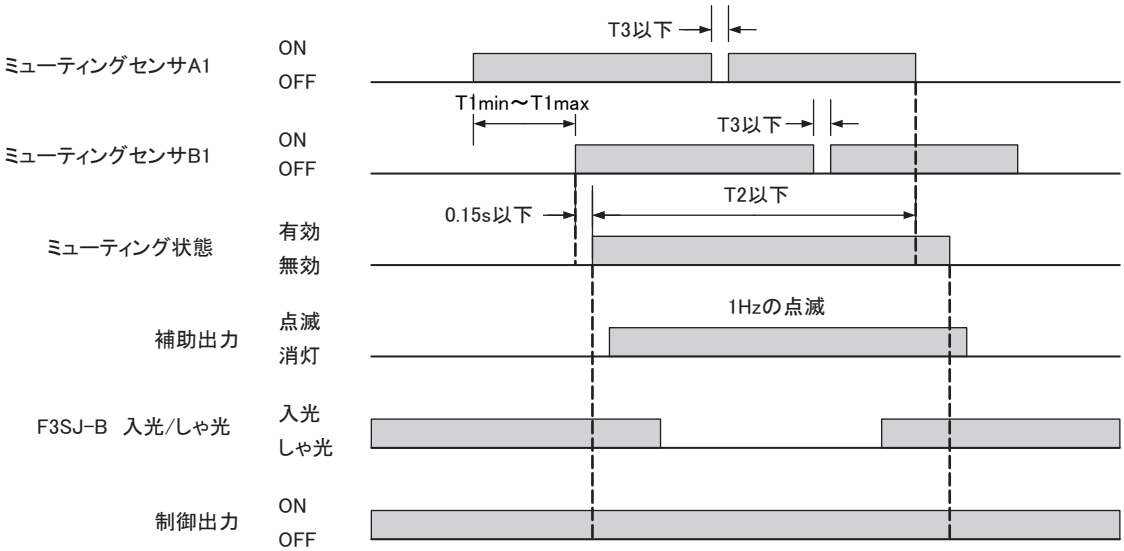


ミューティングセンサとしてN.O接点タイプのスイッチを使用する場合



注. 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〉

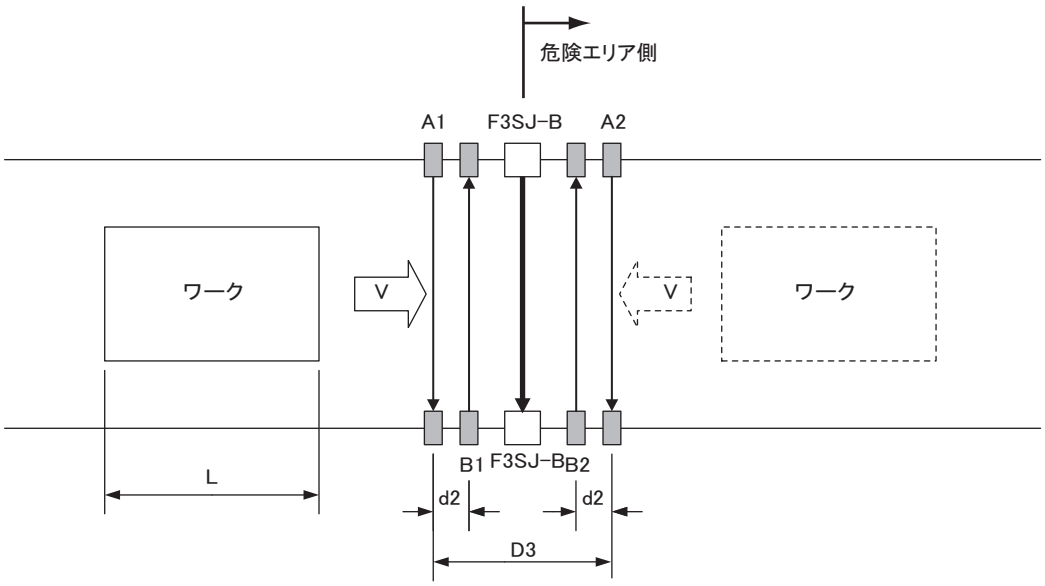


変数	変数名	値	説明
T1min	ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最小値です。 ミューティング入力1と2の入力時間差がこの値より短いとミューティングエラーになります。
T1max	ミューティング入力時間制限値（最大値）	3s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最大値です。 ミューティング入力1と2の入力時間差がこの値より大きい場合はミューティングエラーとなります。
T2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 ミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング解除されます。
T3	ミューティング入力信号割れ許容時間	0.1s	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。

▪ 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。
搬送されるワークが一定の長さ以上があり、入り口および出口に十分なスペースがある場合に使用します。以下の図の配置では、双方向からミューティングをかけることができます。

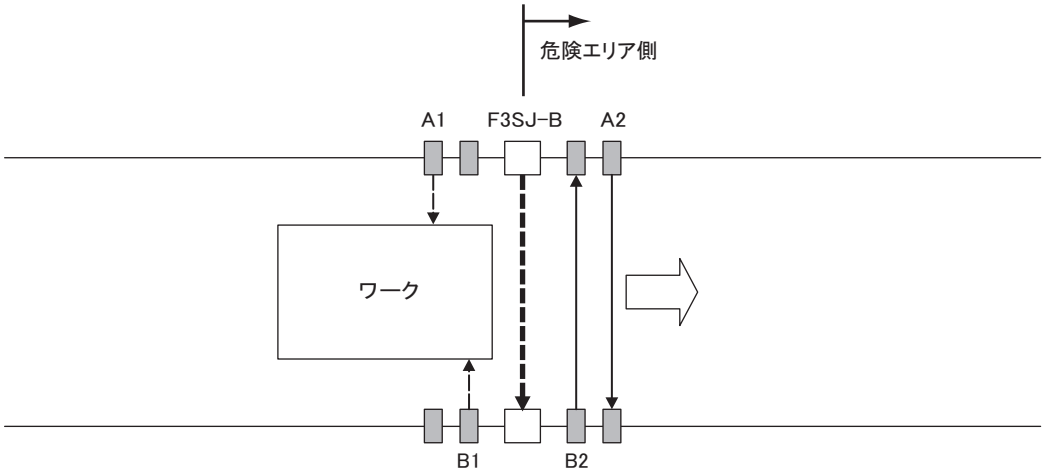
1. ワークが通過する前の状態



d2:ミューティングセンサがミューティング状態にするために必要な最大距離
D3:ミューティングセンサがミューティング状態に保つために必要な最小距離

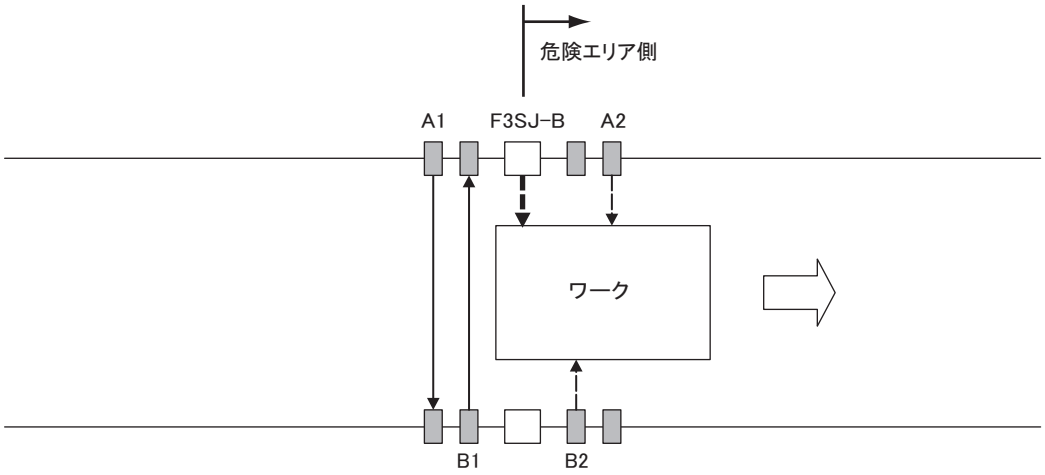
ミューティングセンサはすべてOFFの状態でF3SJ-Bの安全機能もはたらいている状態です。

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



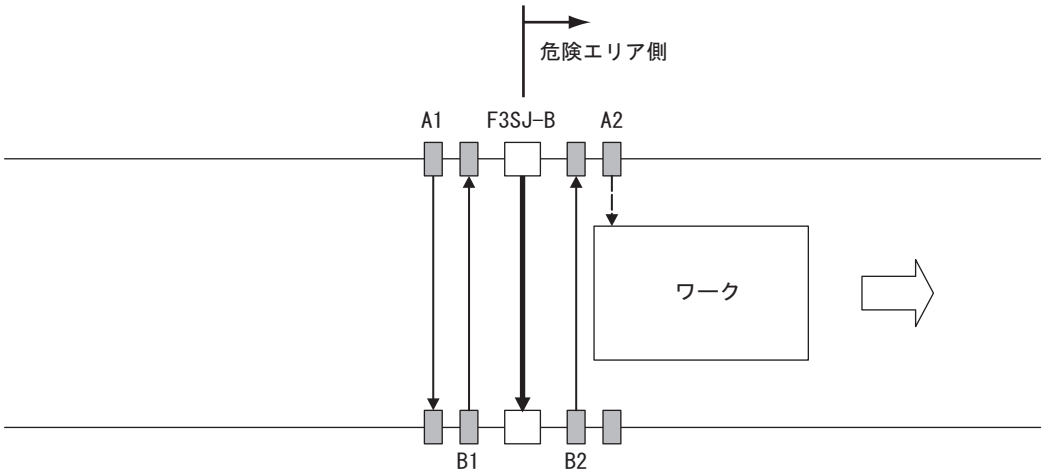
ミューティングセンサがA1、B1の順にONとなりミューティング機能がはたらき始めた状態です。このときF3SJ-Bの安全機能は無効化されています。

3. ミューティングセンサをしゃ光してF3SJ-B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B2がOFFとなりミューティング機能が解除され、F3SJ-Bの安全機能がはたらいている状態です。

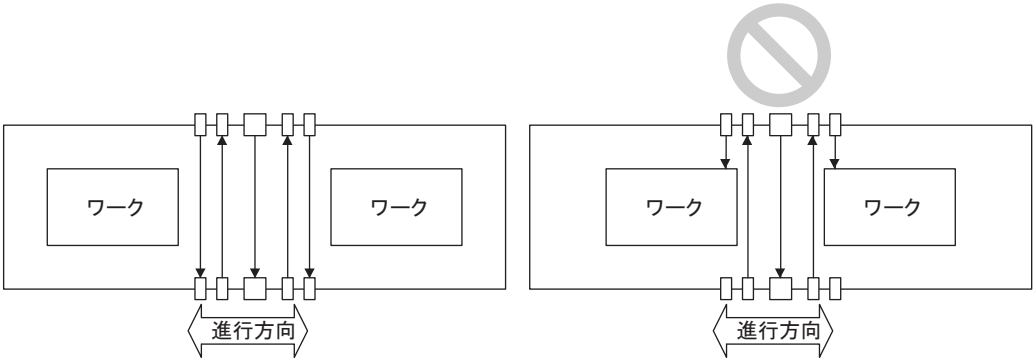
〈設置距離〉
ミューティングセンサがミューティング機能を有効状態に保つために必要な最小距離D3 [m]は

D3 ＜ L ・・・・・ (3) 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

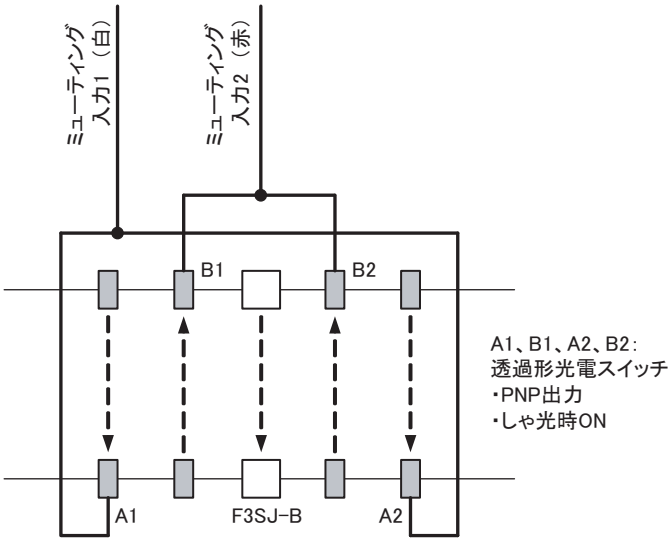
V × T1min ＜ d2 ＜ V × T1max ・・・・・ (4) 式
V [m/s] ：ワークの進入速度
T1min [s] ：ミューティング入力時間制限値（最小値）。0.1sに設定されています。
T1max [s] ：ミューティング入力時間制限値（最大値）。3sに設定されています。

ミューティング機能を有効に機能させるためには、D3は(3)式を、d2は(4)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状態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-Bとミューティングセンサを設置してください。

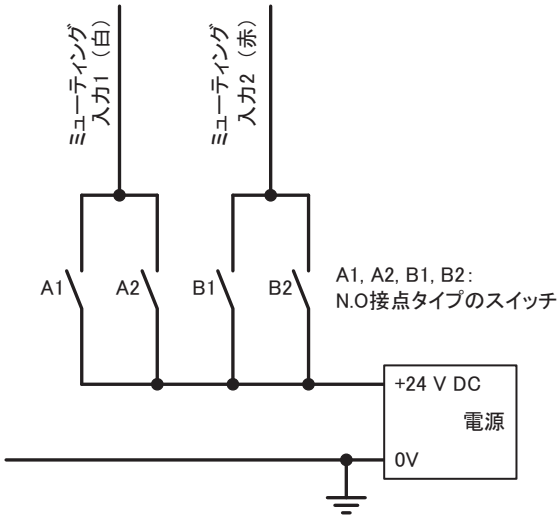


〈配線図〉

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

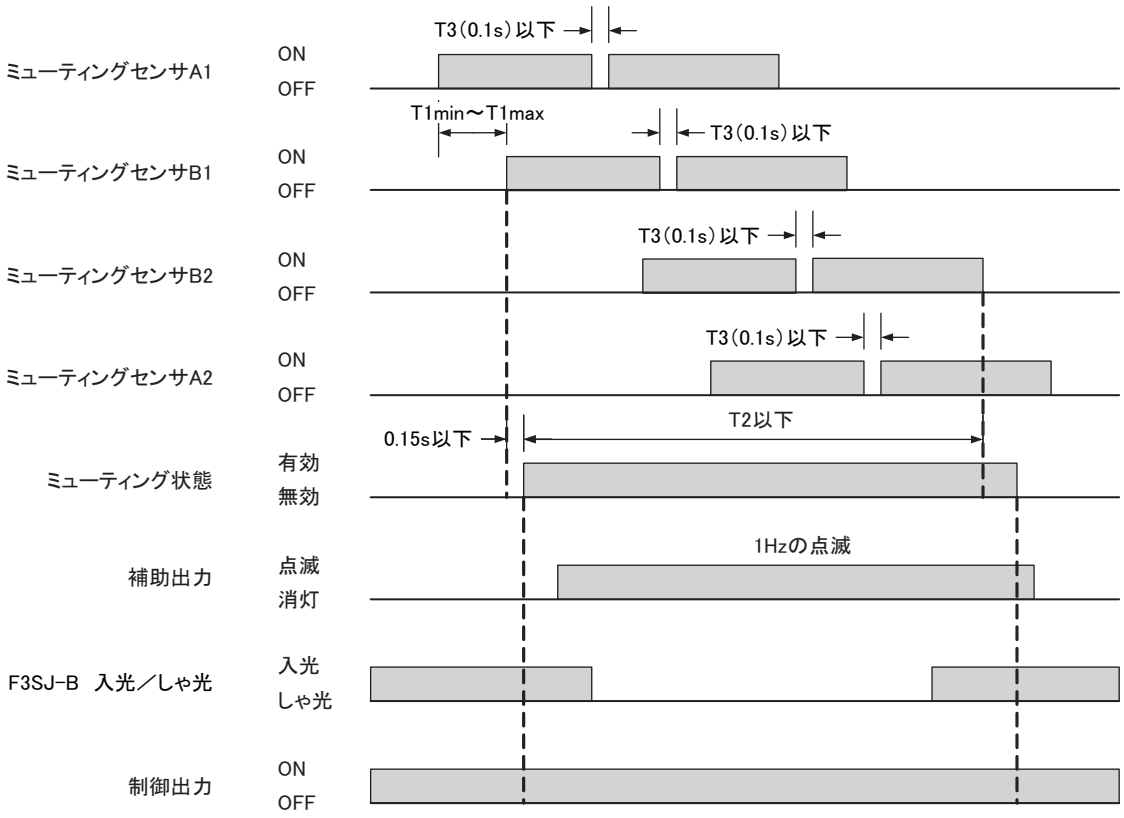


ミューティングセンサとしてN.O接点タイプのスイッチを使用する場合



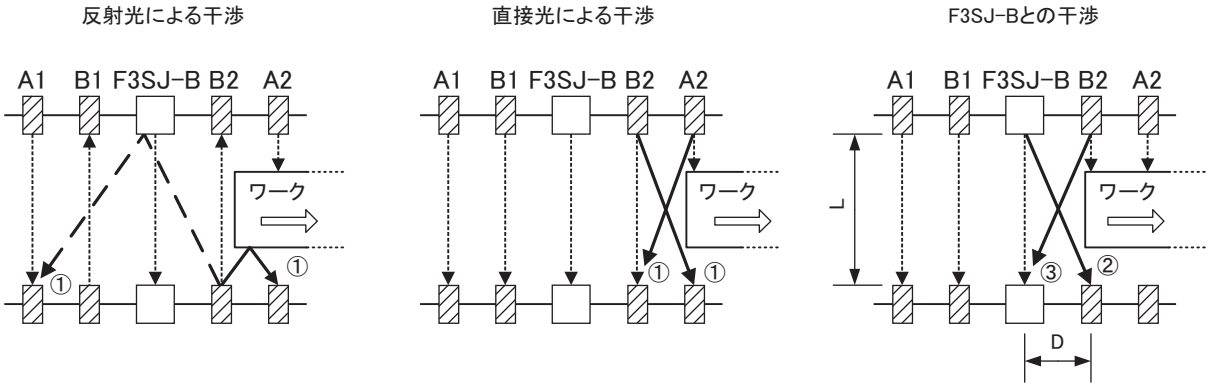
注.2線式のミューティングセンサは使用できません。

〈タイミングチャート〉



変数	変数名	値	説明
T1min	ミューティング入力時間制限値（最小値）	0.1s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最小値です。 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と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）	3s	ミューティング入力1とミューティング入力2の入力時間差の最大値です。 ミューティング入力1と2の入力時間差がこの値より大きい場合はミューティングエラーとなります。
T2	ミューティング時間制限値	60s	ミューティング機能の継続時間です。 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	0.1s	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。

〈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-B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対策を以下に示します。



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（回帰反射型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-Bからミューティングセンサへの干渉
・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-Bへの干渉
・赤色発光ダイオードタイプを使用する（回帰反射型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-B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-B間の相互干渉を防止できます。

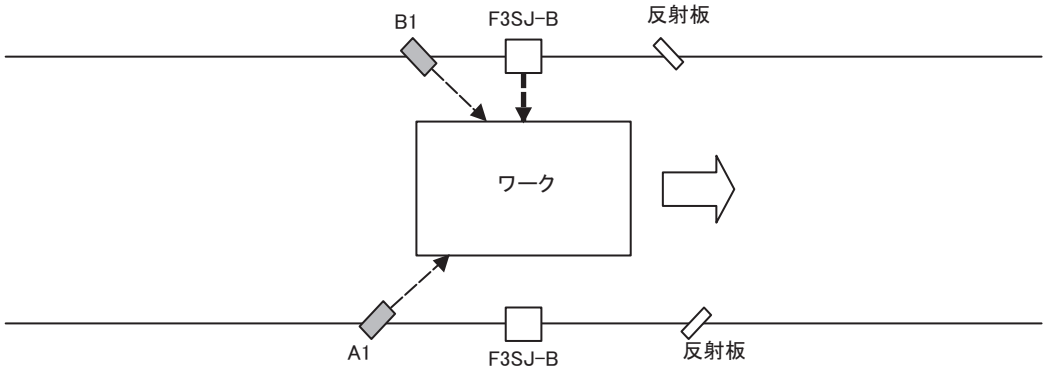
・L = 0.2～3mのとき　　D = 0.26m 以上
・L = 3m以上のとき　　D = L × tan5° = L × 0.088m 以上

L : F3SJ-B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-B間の距離

オーバーライド機能

Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	×
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

オーバーライド機能とはミューティ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、ミューティ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ライド機能を使用して、ワークをF3SJ-B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。

⚠警告

ミューティ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。前記の機能がはたら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。

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状態になります。ミューティングエラー時でもオーバーライド状態にすることができます。

1. ミューティング入力1またはミューティング入力2のいずれかがON状態（ワークがミューティングセンサを１つ以上ONにしている状態）
2. F3SJ-B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→OFFに切替え、同時にテスト入力をOFF→ONに切替える。2つの入力の切替え時間差は、0.3s以下であること

▪ 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。

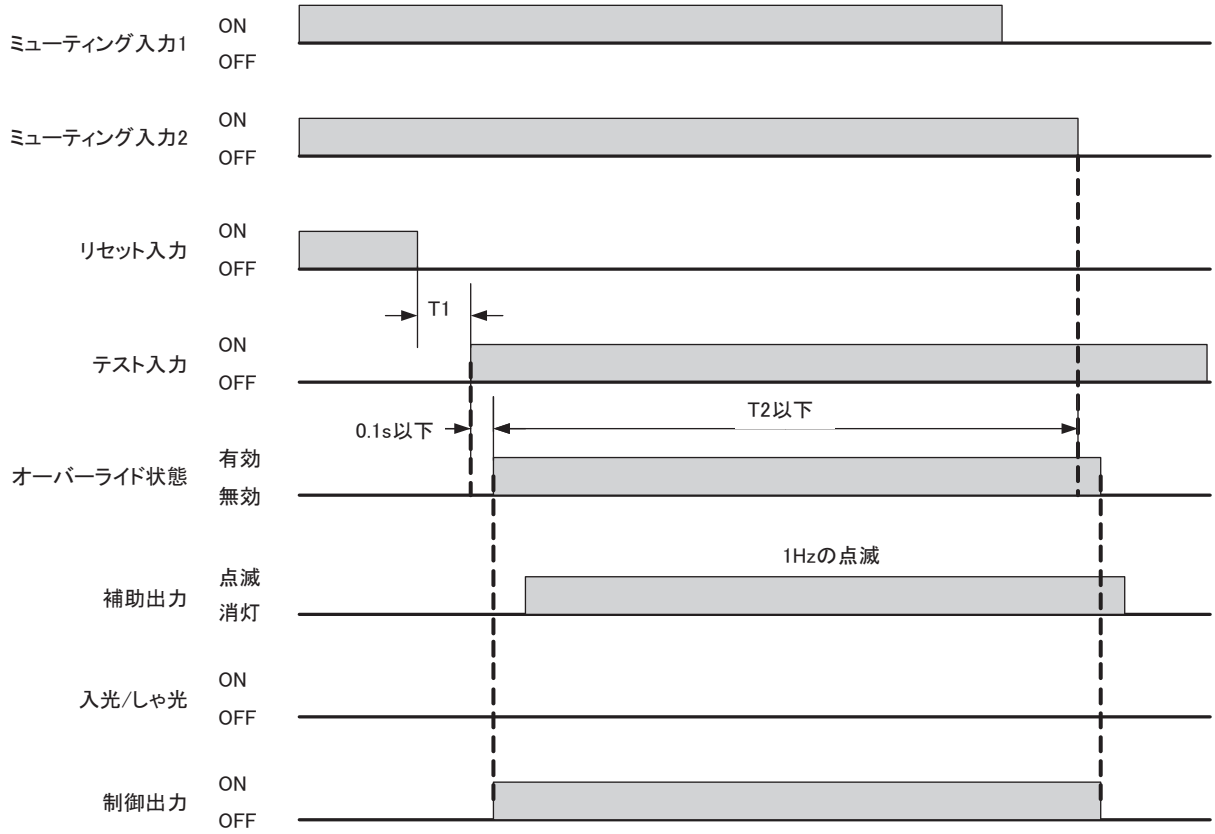
･オーバーライド状態が60秒経過したとき

･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、テスト入力がON→OFFに切替わったとき（両方またはいずれか）

CHECK! 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。

〈タイミングチャート〉



T1 ： オーバーライド入力時間制限値：0.3s
T2 ： オーバーライド時間制限値：60s

第3章　配線/取り付け

設置条件 40
- 検出エリアと侵入経路 40
- 安全距離 41
- 光沢面からの距離 44
- 相互干渉の防止方法 45

直列連結 47
- 接続方法 49

外形寸法図 50
- EasyタイプとBasicタイプの違い 50
- 上下金具と中間金具を取り付ける場合 51
- 中間金具を取り付ける場合（フリーロケーション取り付け） 55
- ワンタッチ金具を取り付ける場合 59
- 互換取付金具を取り付ける場合 64
- 密着金具を取り付ける場合 67
- スパッタ保護カバーを取り付ける場合 69

取り付け 70
- 取付方法 70
- 取付金具の必要数量 70
- 取り付け手順 71

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（Easyタイプ） 87
- 配線方法（Basicタイプ） 88

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し、死角が発生しないように設置してください。
機械の危険部とF3SJ-E/B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。

電気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-E/B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-E/B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。

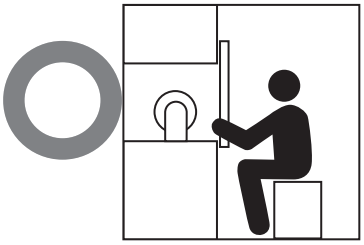
F3SJ-E/Bを引火性、爆発性ガスの雰囲気中で使用しないでください。爆発する恐れがあります。

F3SJ-E/B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

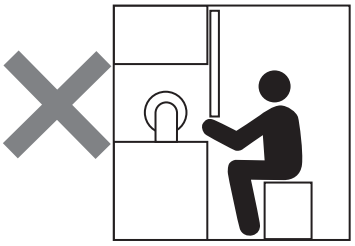


作業中に人体がセンサの検出エリア内にある

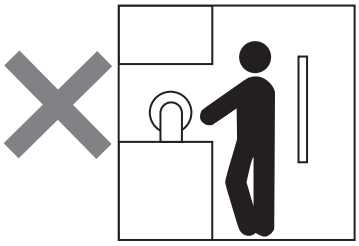


〈誤った設置〉

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-E/B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-E/B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ISO13855(欧州規格EN ISO13855)で規定される安全距離の計算方法(参考)

人体がF3SJ-E/Bの検出エリアに対して垂直に侵入する場合

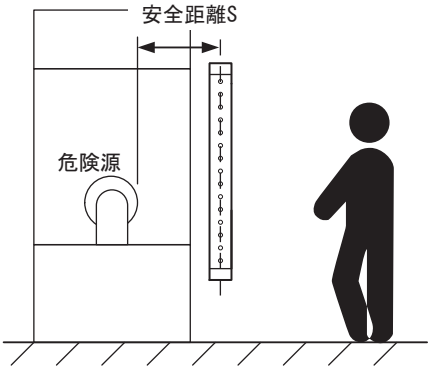
S=K×T＋C･･･(1)式

･S:安全距離

･K:検出エリアへの侵入速度

･T:機械とF3SJ-E/Bの合計応答時間

･C:F3SJ-E/B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30mm以下のシステム〉

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

S=2,000mm/s×(Tm＋Ts)＋8×(d－14mm)

・S=安全距離 (mm)

・Tm=機械の応答時間 (s)

・Ts=F3SJ-E/BのON→OFFへの応答時間 (s)

・d=F3SJ-E/Bの最小検出物体直径 (mm)

[計算例]

Tm=0.05s, Ts=0.015s, d=25mm のとき:

S=2,000mm/s×(0.05s＋0.015s)＋8×(25mm－14mm)

=218mm

この計算結果が100mm未満の場合は、S=100mmとします。

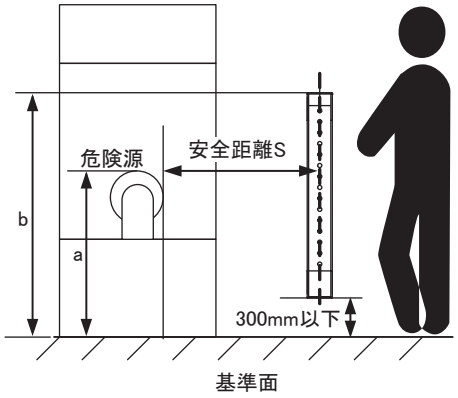
500mmを越える場合は、K=1,600mm/sとした次の式で再計算します。

S=1,600mm/s×(Tm＋Ts)＋8×(d－14mm) ･･･(2)式

上記(2)式の計算結果が500mm未満の場合は、S=500mm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-E/B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-E/B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-E/B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×T)＋Cro ･･･(5)式

･S: 安全距離

･K: 検出エリアへの侵入速度

･T: 機械とF3SJ-E/Bの合計応答時間

･Cro: 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を越える場合は、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。

機械の危険部の高さ 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 Cro											
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Cro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。

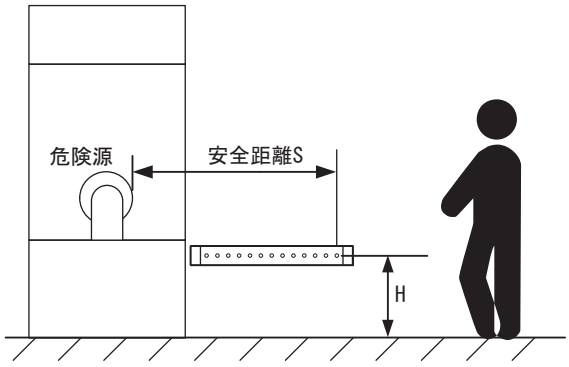
[計算例]
・T: Tm＋Ts (s)
・Tm: 機械の応答時間 (s)
・Ts: F3SJ-E/BのON→OFFへの応答時間 (s)
・a: 機械の危険部の高さ (mm)
・b:検出エリア上端の高さ (mm)

Tm=0.05s, Ts=0.01s, a=1,400mm, b=1,500mmのとき :
上表より、Cro=850mmです。bが1,400mmと1,600mmの間にあるため、Croの値の大きいb=1,400mmを使います。
S=2,000mm/s×(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×(0.05s＋0.01s)＋850mm
=946mm

この式で計算したS=946mmと、人体がF3SJ-E/B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-E/B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-E/B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-E/B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×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×(Tm＋Ts)＋1200-0.4×H
・S=安全距離 (mm)
・Tm=機械の応答時間 (s)
・Ts=F3SJ-E/BのON→OFFへの応答時間 (s)
・H=F3SJ-E/B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≧H≧15(d-50mm)



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]
Tm=0.05s, Ts=0.015s, d=25mm, H=500mm のとき:
S=1,600mm/s×(0.05s＋0.015s)＋1200－0.4×500mm
=1104mm

▪ 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-E/B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×(Ts+Tc+Tr+Tbm)+Dpf

・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。

・Ts=機械の停止時間（s）

・Tr=F3SJ-E/BのON→OFFへの応答時間（s）

・Tc=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）

・Tbm=追加時間（s）

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

・Dpf=追加距離

ANSIの公式では、Dpfの算出は以下のようになります。

Dpf=3.4×(d－7.0)：dはF3SJ-E/Bの最小検出物体直径(単位:mm)

[計算例]

K=1,600mm/s、Ts＋Tc=0.06s、ブレーキモニタ設定時間=0.1s、

Tr=0.015s、d=25mm のとき：

Tbm=0.1－0.06=0.04s

Dpf=3.4×(25－7)=61.2mm

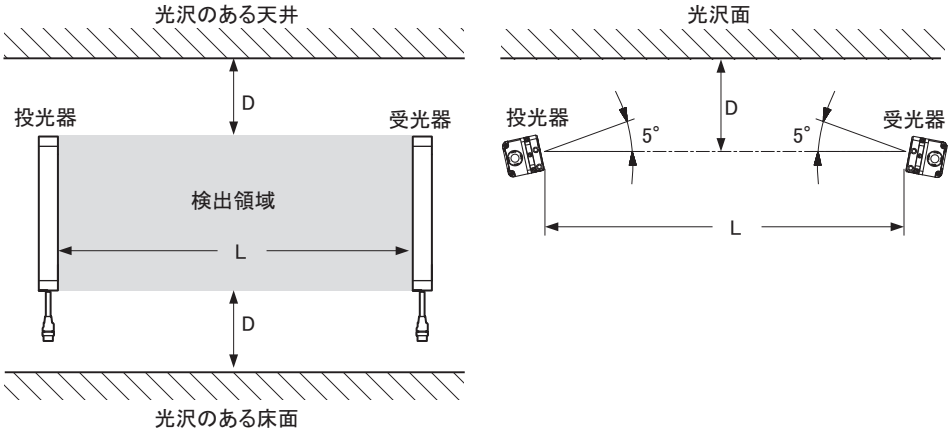
S=1,600mm/s×(0.06s＋0.015s＋0.04s)＋61.2mm=245.2mm

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。

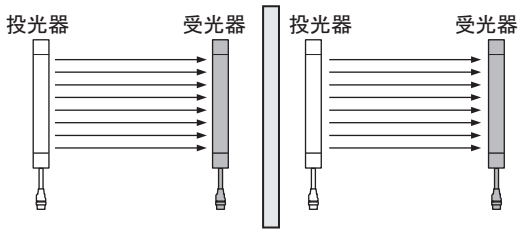


投光器と受光器の距離（検出距離L）	設置許容距離D
0.2～3mのとき	0.13m
3m以上のとき	L/2×tan5° = L×0.044(m)

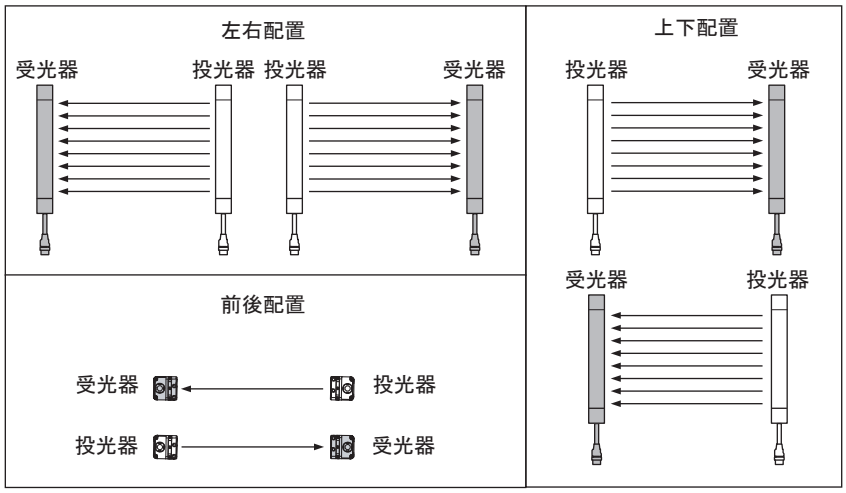
相互干渉の防止方法

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。
4セット以上のF3SJ-E/Bを設置する場合は、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-E/B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-E/B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1～3を組み合わせて対策を行うとより効果的です。

1. 2セット間にしゃ光板を設置する

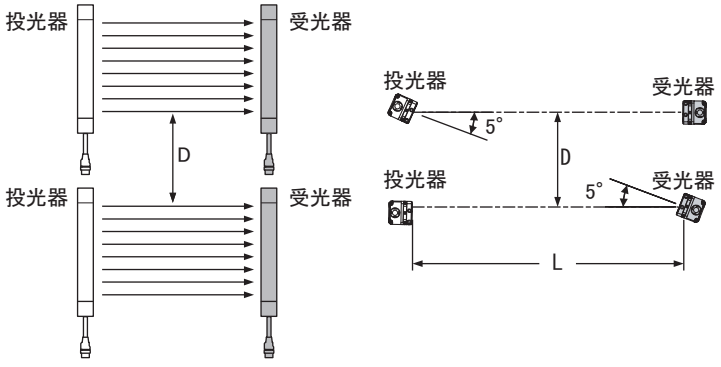


2. 2セット間で投光方向が異なるようにする(千鳥配置)



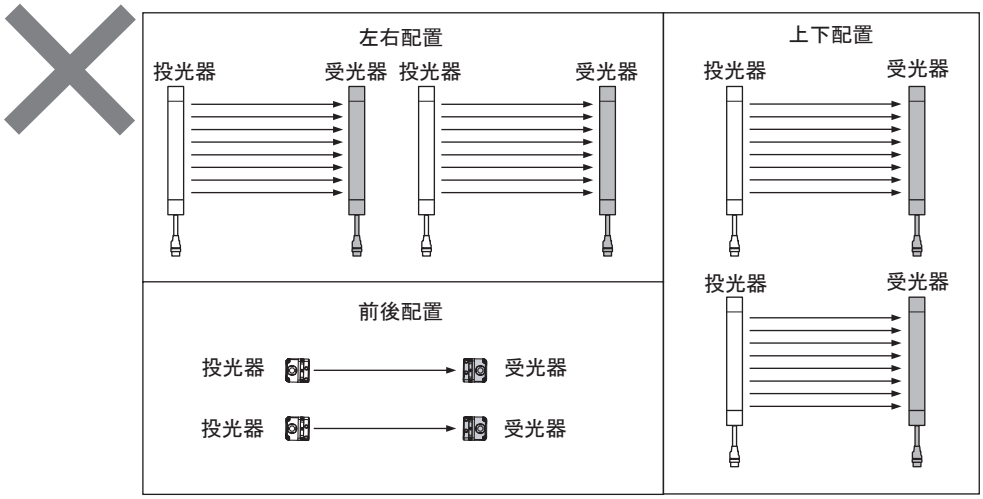
2セット間の設置距離が短いと、表面の反射光により相互干渉することがあります。

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×tan5°=L×0.088（m）

4セット以上を使用する場合、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-E/B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。

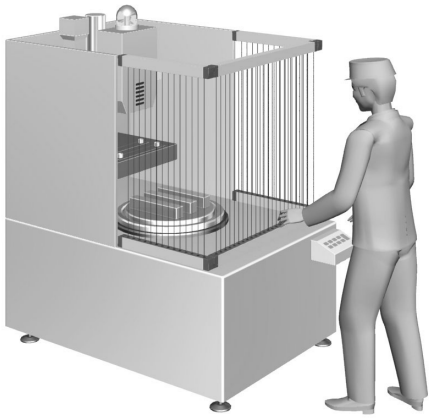


直列連結

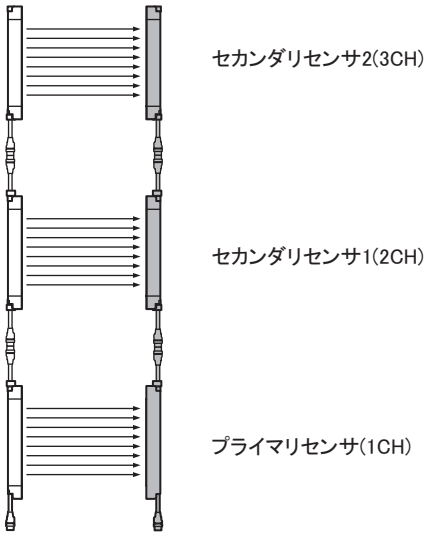
Easyタイプ	×
Basicタイプ（ベーシックシステム）	○
Basicタイプ（ミューティングシステム）	○

計3セットまでのF3SJ-B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セット分で済み、相互干渉も防止できます。
直列連結されたF3SJ-Bがどれか一組でもしゃ光状態になると制御出力は2つともOFFになります。内部表示灯はF3SJ-B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：192光軸まで
・直列連結コード長さ：7m以内

例：コの字型の検出エリア

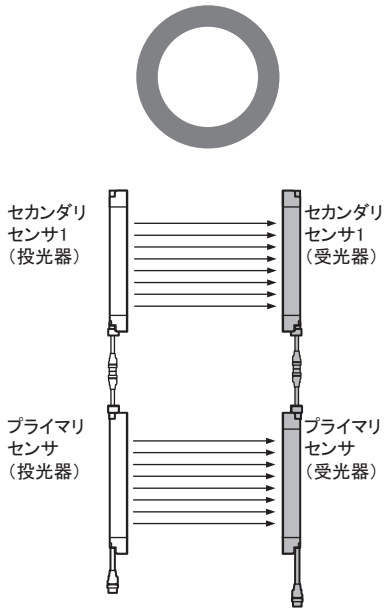


本書では、直列連結時の各F3SJ-Bを以下のように呼びます。

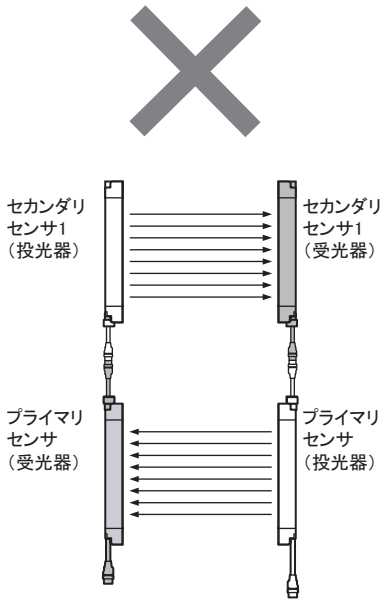


CHECK! Easyタイプは直列連結できません。

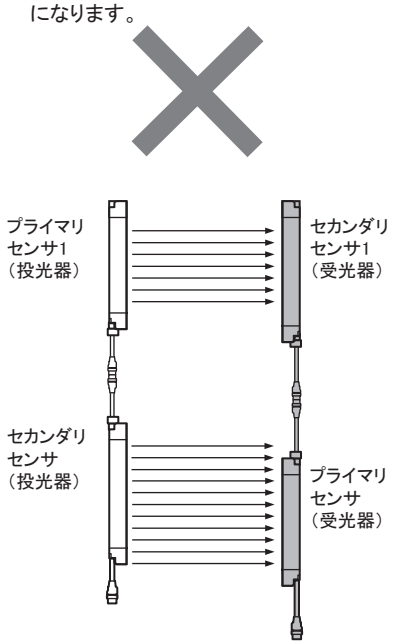
以下のように、投光器同士・受光器同士を正しく連結してください。



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。

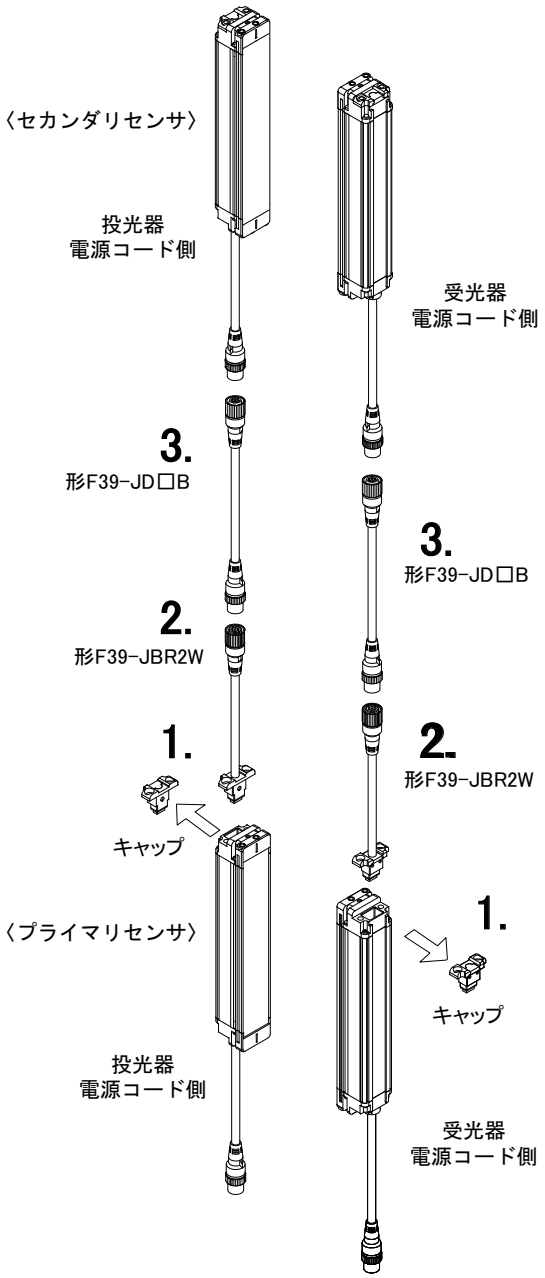


CHECK!

キャップと延長用直列連結コードが適切に接続されていない場合、F3SJ-Bはロックアウトになります。

接続方法

1. プライマリ側のキャップを外します。キャップを外すには、キャップのねじ（M3 ＋ねじ）をゆるめてキャップを取り外せる状態にしてください。
2. 延長用直列連結コード形F39-JBR2Wで接続します。
3. F3SJ-B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。



CHECK!

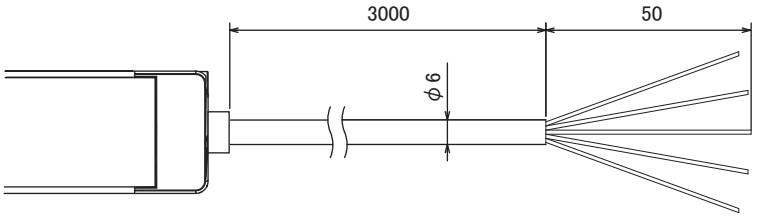
・コードおよびキャップを装着する際は、ねじ（M3 +ねじ、各2箇所)を確実に締めてください。(推奨トルク0.54N･m)
脱落および保護機能の劣化につながります。
・キャップや直列連結コードを抜き差しすることによりコネクタ部の周りのゴムパッキンの位置がずれることがあります。
ゴムパッキンがずれた場合はコネクタの奥まで押し下げてから、F3SJ-Bに装着してください。

外形寸法図

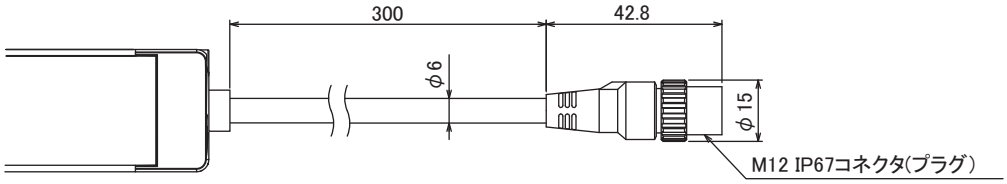
Easyタイプと Basicタイプの違い

F3SJ-EとF3SJ-Bの外観上の違いは、コードおよび引出部の形状です。
それぞれのコード形状を以下に示します。

- Easyタイプ



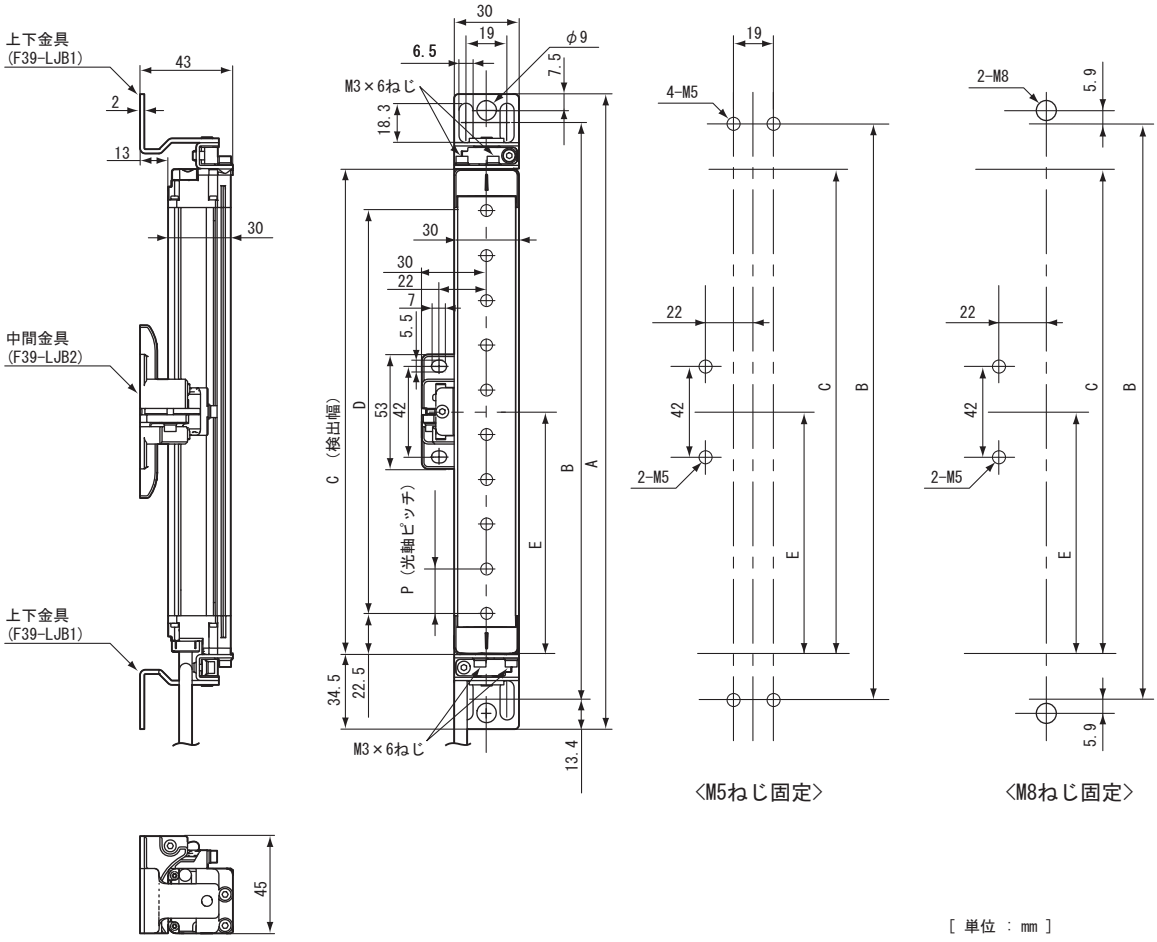
- Basicタイプ



［単位：mm］

上下金具と中間金具を取り付ける場合

▪ 背面取り付け時



［ 単位 ： mm ］

寸法A～E、Pについて

寸法A	C+69
寸法B	C+42.2
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C−45
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P	20

寸法Eについて

検出幅	中間金具の数	寸法E
0185～1105	0	−
1185～1345	1	C/2以下
1425～2065	2	C/3以下

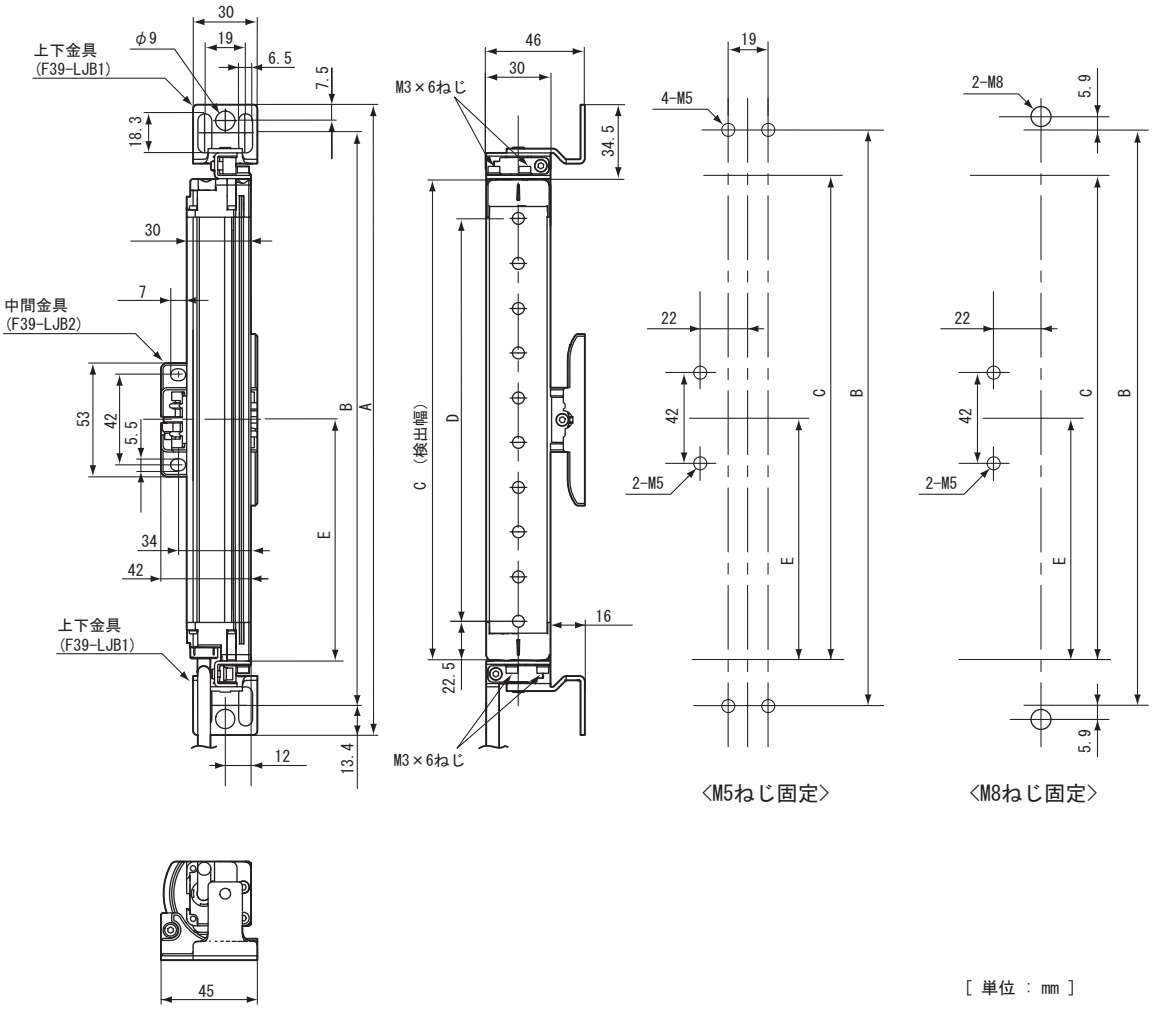
＊上記計算により得られた値Eを使用しない場合Eは700mm以下とする。

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

CHECK!

・検出幅が1105mmを超える場合、外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって中間金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
・センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、中間金具を追加してください。

■ 側面取り付け時



［ 単位 ： mm ］

寸法A～E、Pについて

寸法A	C+69
寸法B	C+42.2
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法D	C−45
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	中間金具の数	寸法E
0185～1105	0	−
1185～1345	1	C/2以下
1425～2065	2	C/3以下

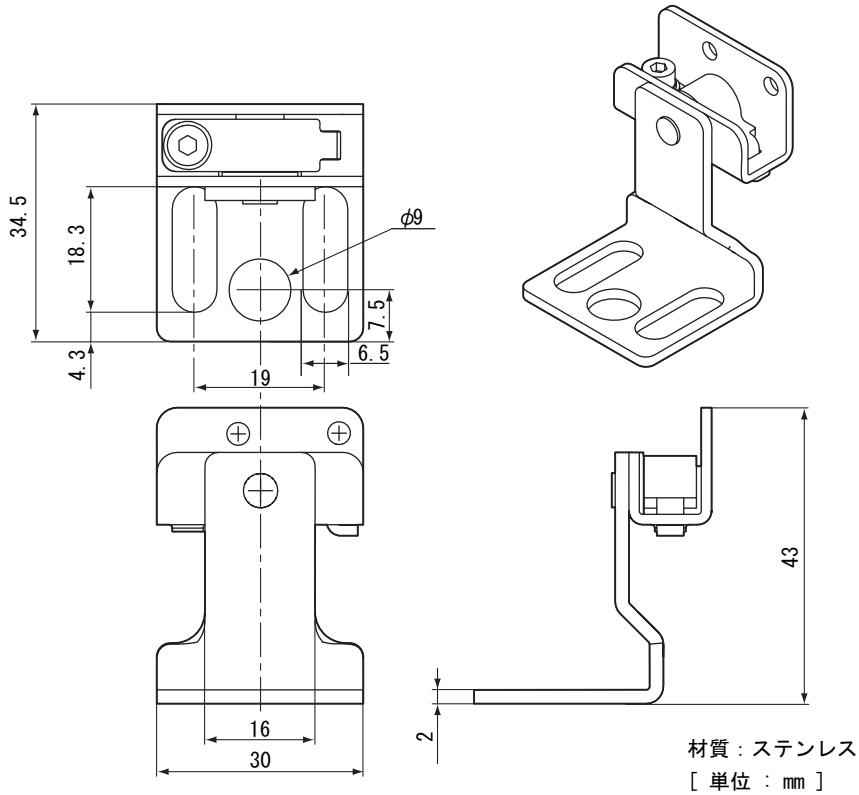
＊上記計算により得られた値Eを使用しない場合Eは700mm以下とする。

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

CHECK!

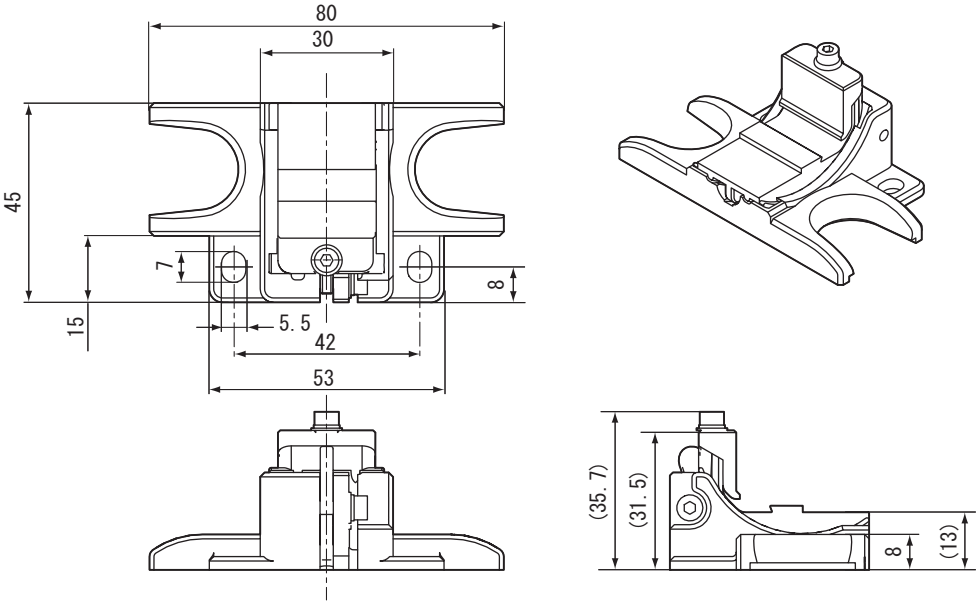
・検出幅が1105mmを超える場合、外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって中間金具を使用してください。規定に満たない場合、定格/性能を満たすことができません。
・センサ本体に加重がかかるようなご使用をされる場合は、中間金具を追加してください。

▪ 上下金具の外形寸法



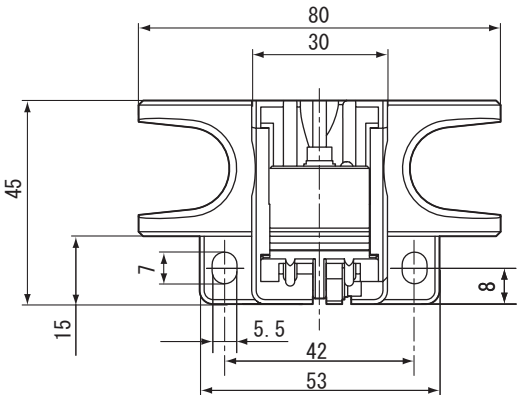
材質：ステンレス
[単位 ： mm]

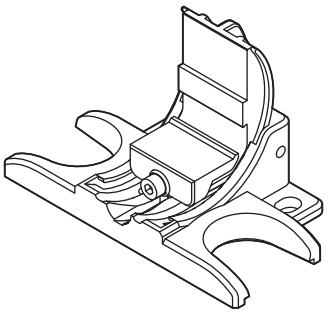
▪ 中間金具（背面取り付け）の外形寸法

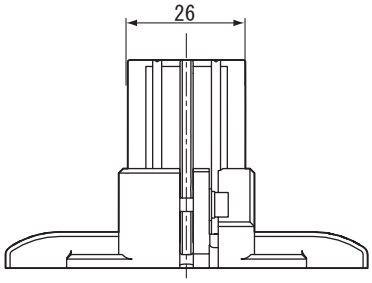


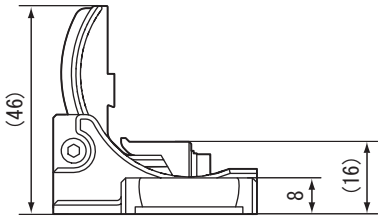
材質：亜鉛ダイキャスト
[単位 ： mm]

■ 中間金具（側面取り付け）の外形寸法





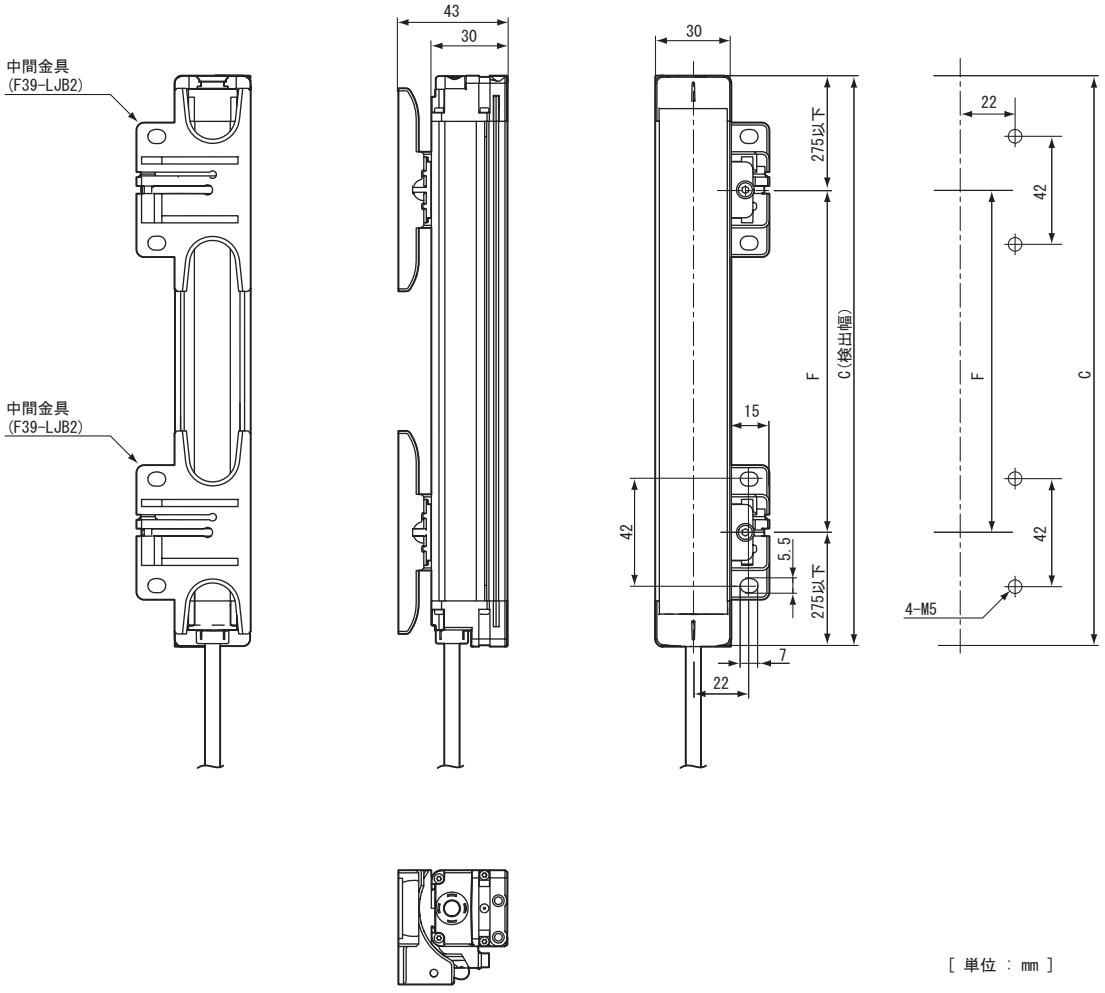




材質：亜鉛ダイキャスト
[単位 ： mm]

中間金具を取り付ける場合（フリーロケーション取り付け）

▪ 背面取り付け時



［単位：mm］

寸法C、Fについて

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

寸法Fについて

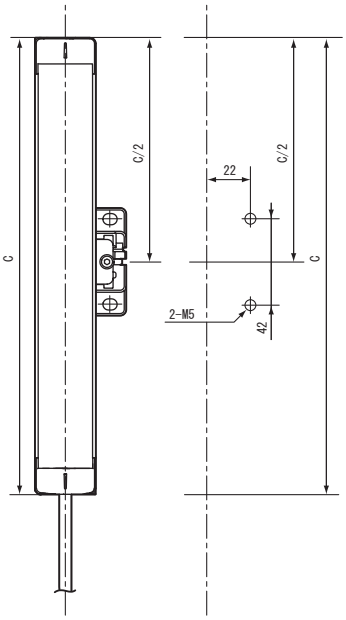
検出幅	中間金具の数	寸法F
0185～0225	1	－
0305～1105	2	555mm以下
1185～1585	3	555mm以下
1665～2065	4	555mm以下

金具取付方法（取り付け）p.70

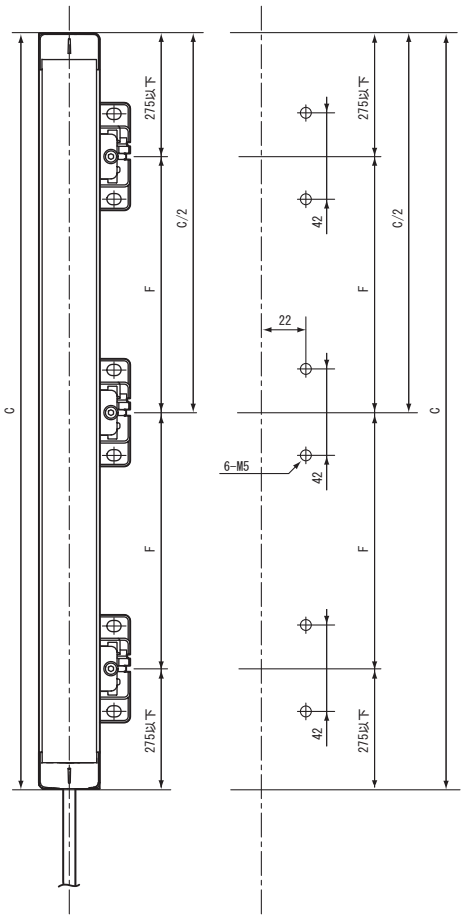
CHECK!

中間金具の角度調整範囲は±30°としてください。

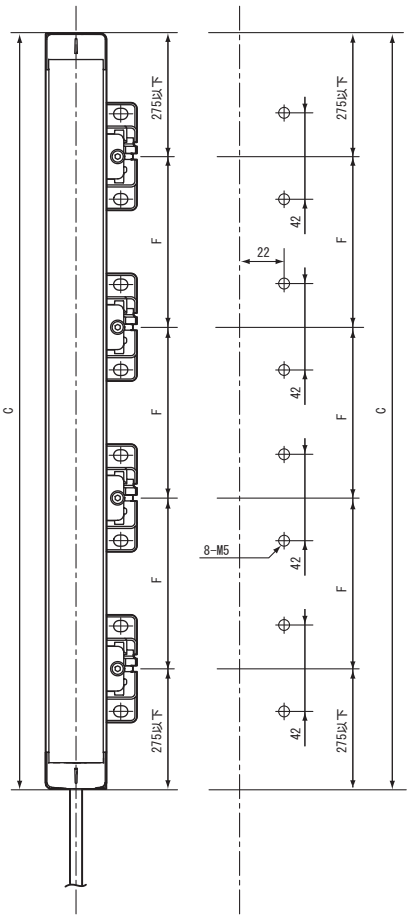
・1個で取り付ける場合



・3個で取り付ける場合

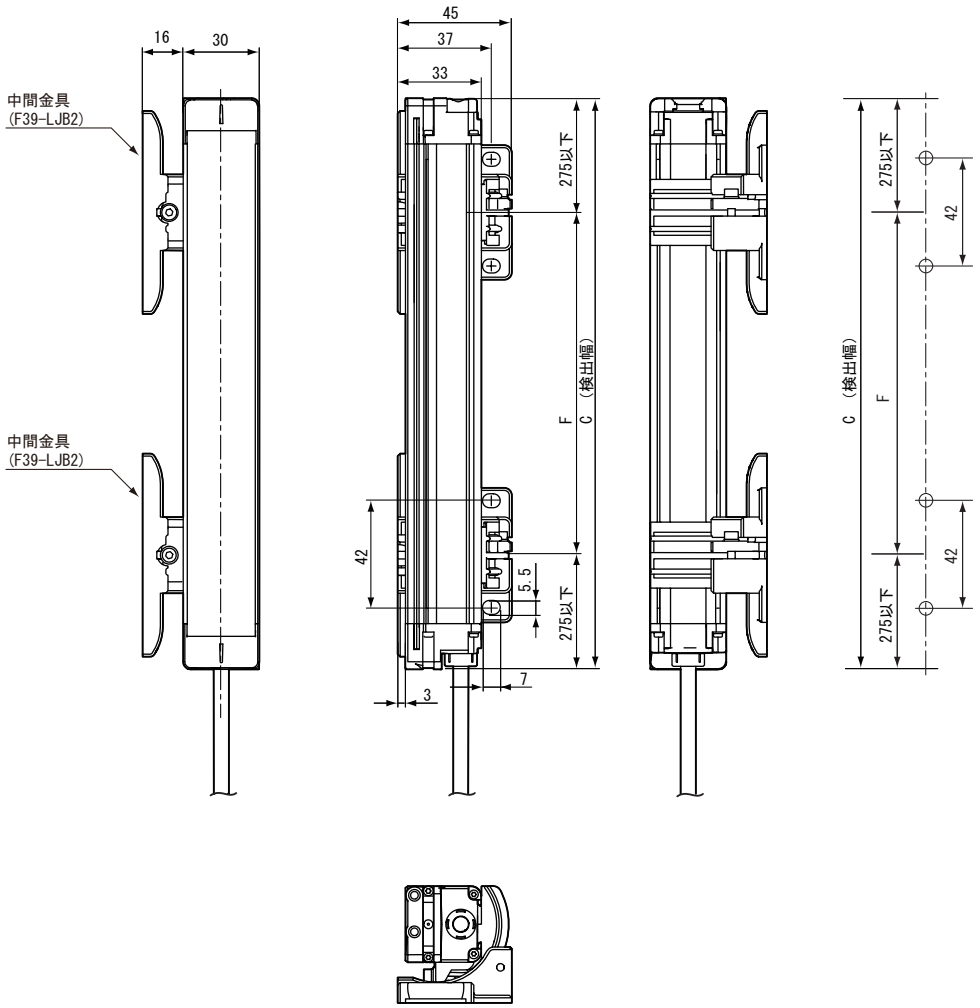


・4個で取り付ける場合



［単位：mm］

▪ 側面取り付け時



［ 単位 ： mm ］

寸法C、Fについて

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

寸法Fについて

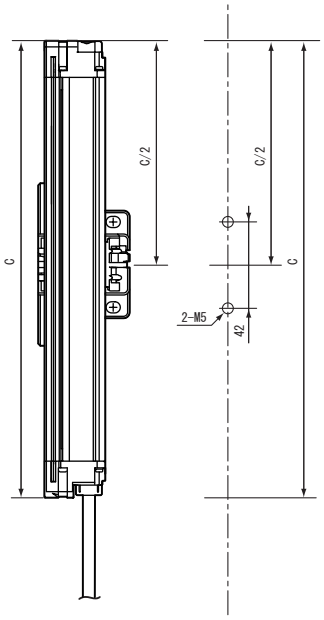
検出幅	中間金具の数	寸法F
0185～0225	1	－
0305～1105	2	555mm以下
1185～1585	3	555mm以下
1665～2065	4	555mm以下

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

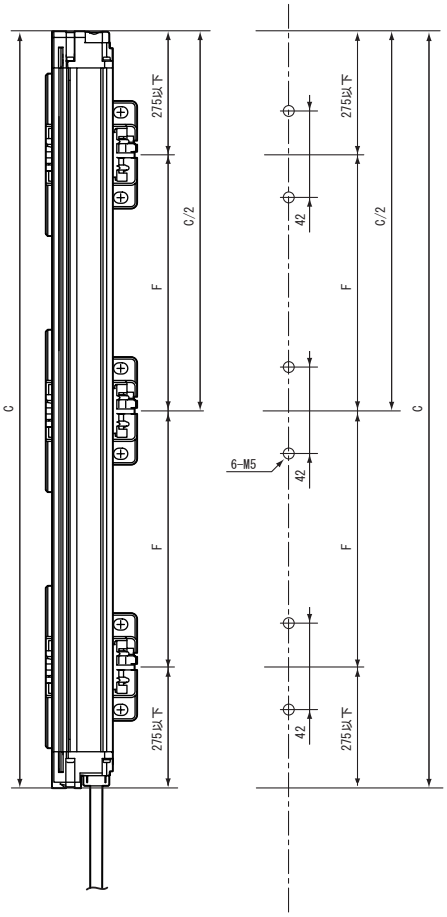
CHECK!

中間金具の角度調整範囲は±30°としてください。

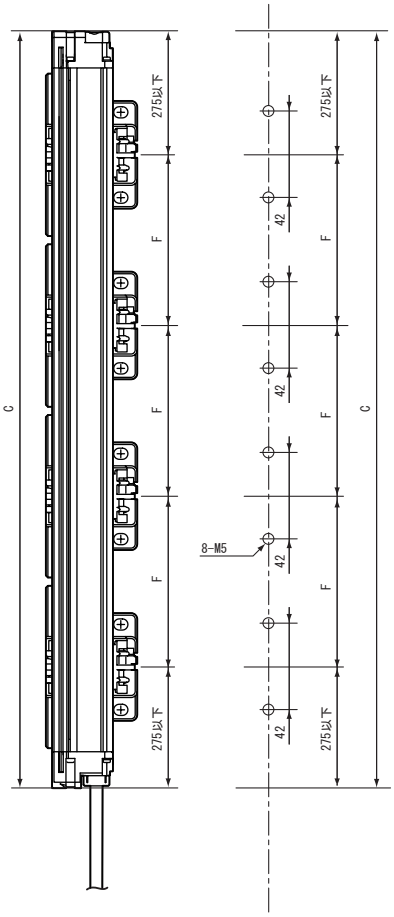
・1個で取り付ける場合



・3個で取り付ける場合



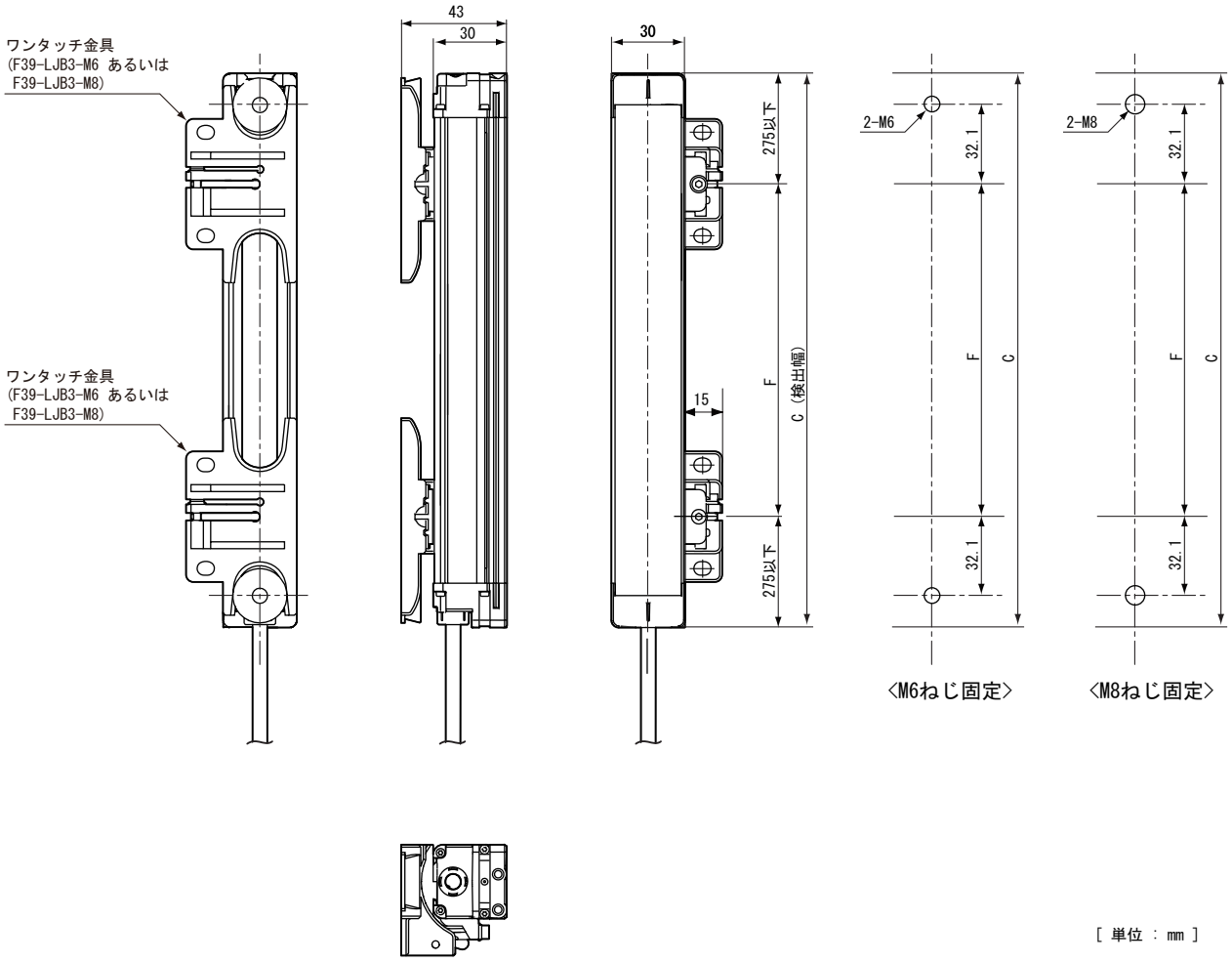
・4個で取り付ける場合



[単位：mm]

ワンタッチ金具を取り付ける場合

▪ 背面取り付け時



[単位 ： mm]

寸法C、Fについて

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

寸法Fについて

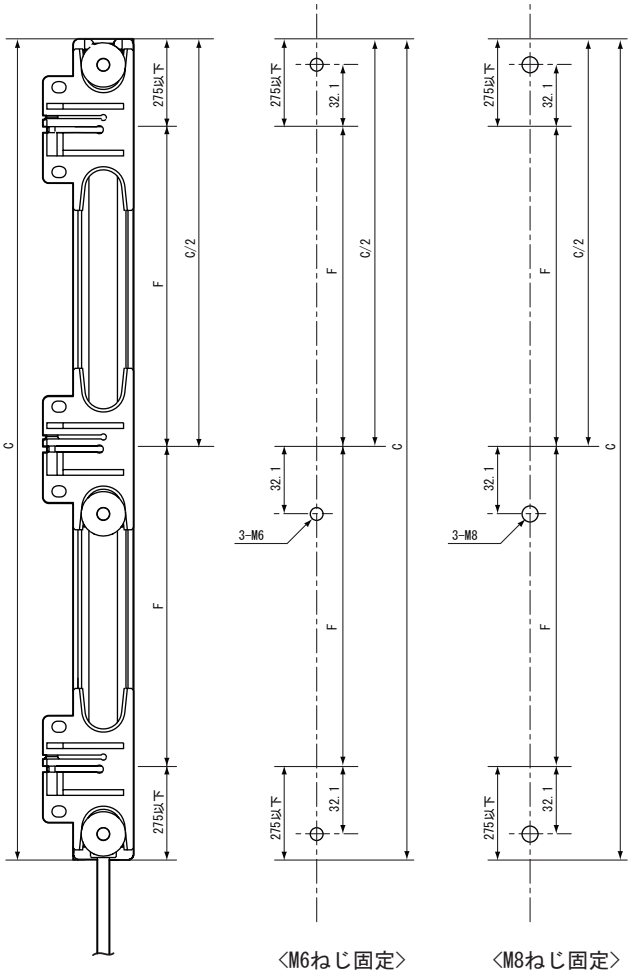
検出幅	中間金具の数	寸法F
0185～1105	2	555mm以下
1185～1585	3	555mm以下
1665～2065	4	555mm以下

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

CHECK!

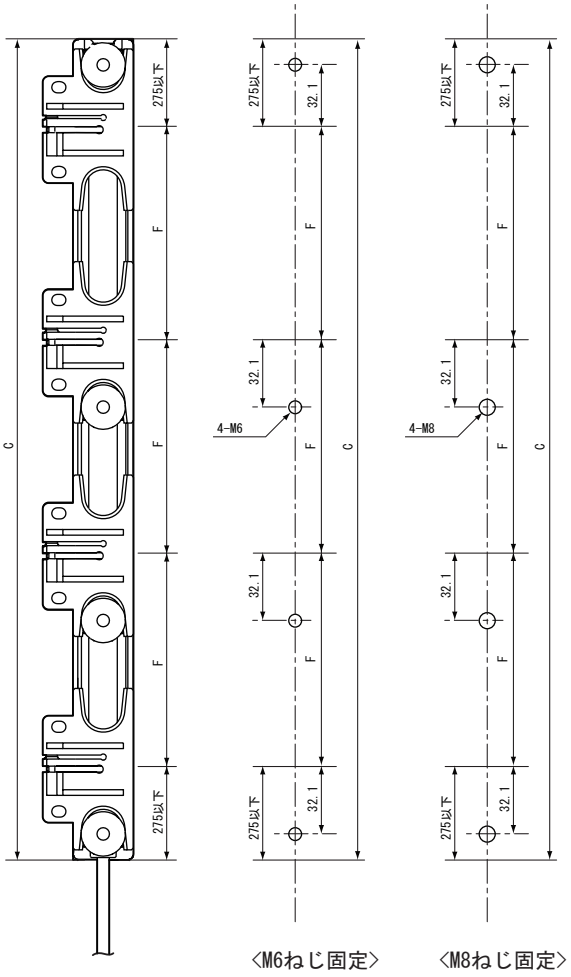
ワンタッチ金具の角度調整範囲は±30°としてください。

・3個で取り付ける場合



〈M6ねじ固定〉　〈M8ねじ固定〉

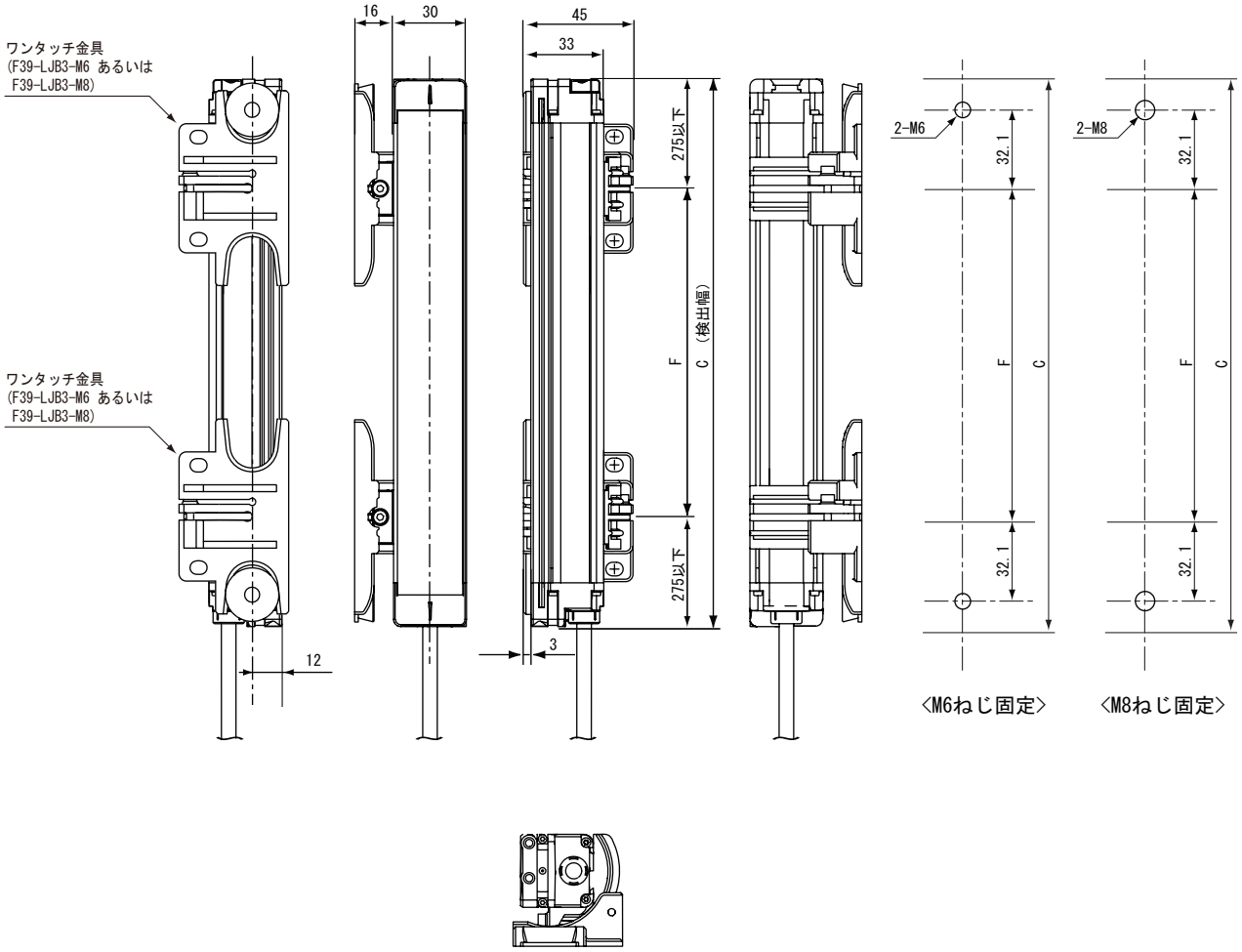
・4個で取り付ける場合



〈M6ねじ固定〉　〈M8ねじ固定〉

［単位：mm］

▪ 側面取り付け時



[単位 : mm]

寸法C、Fについて

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

寸法Fについて

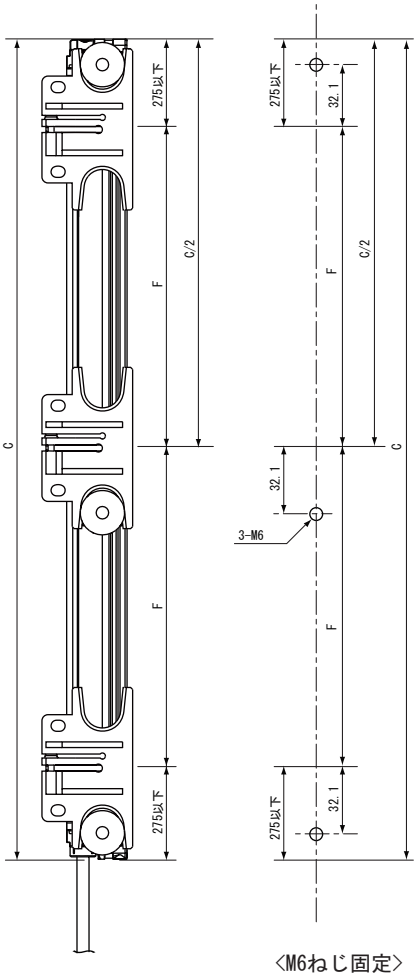
検出幅	中間金具の数	寸法F
0185～1105	2	555mm以下
1185～1585	3	555mm以下
1665～2065	4	555mm以下

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

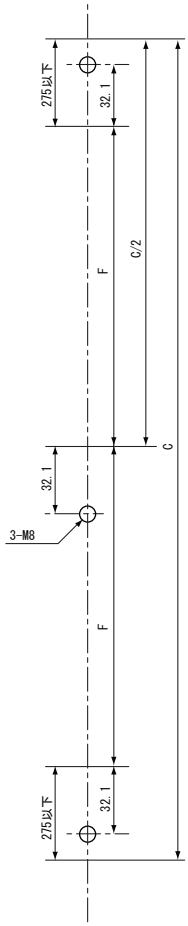
CHECK!

ワンタッチ金具の角度調整範囲は±30°としてください。

・3個で取り付ける場合

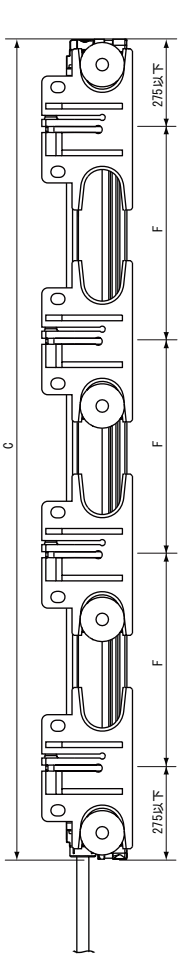


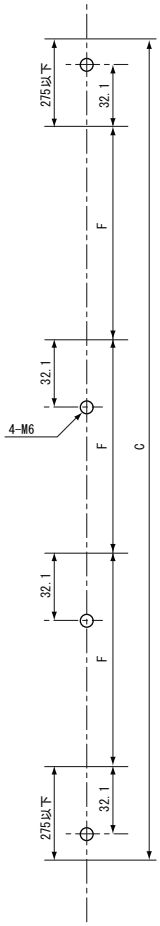
〈M6ねじ固定〉



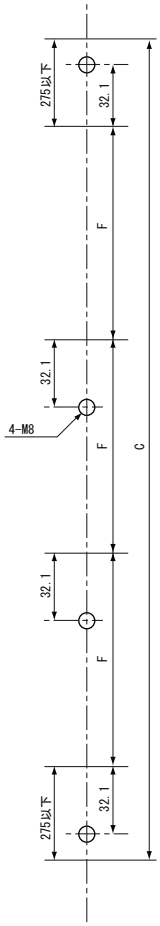
〈M8ねじ固定〉

・4個で取り付ける場合





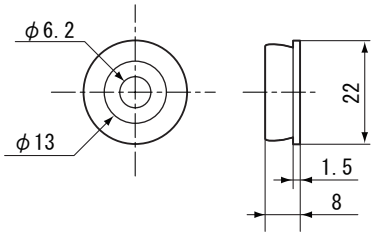
〈M6ねじ固定〉



〈M8ねじ固定〉

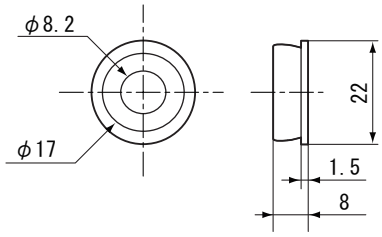
［単位：mm］

▪ワンタッチM6金具の外形寸法



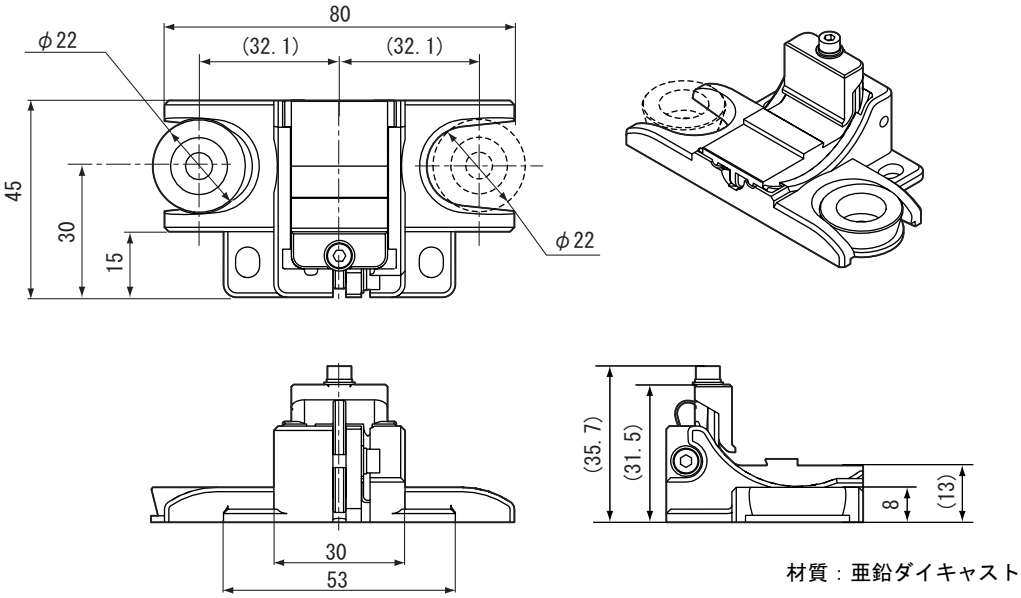
材質：ステンレス

▪ワンタッチM8金具の外形寸法



材質：ステンレス

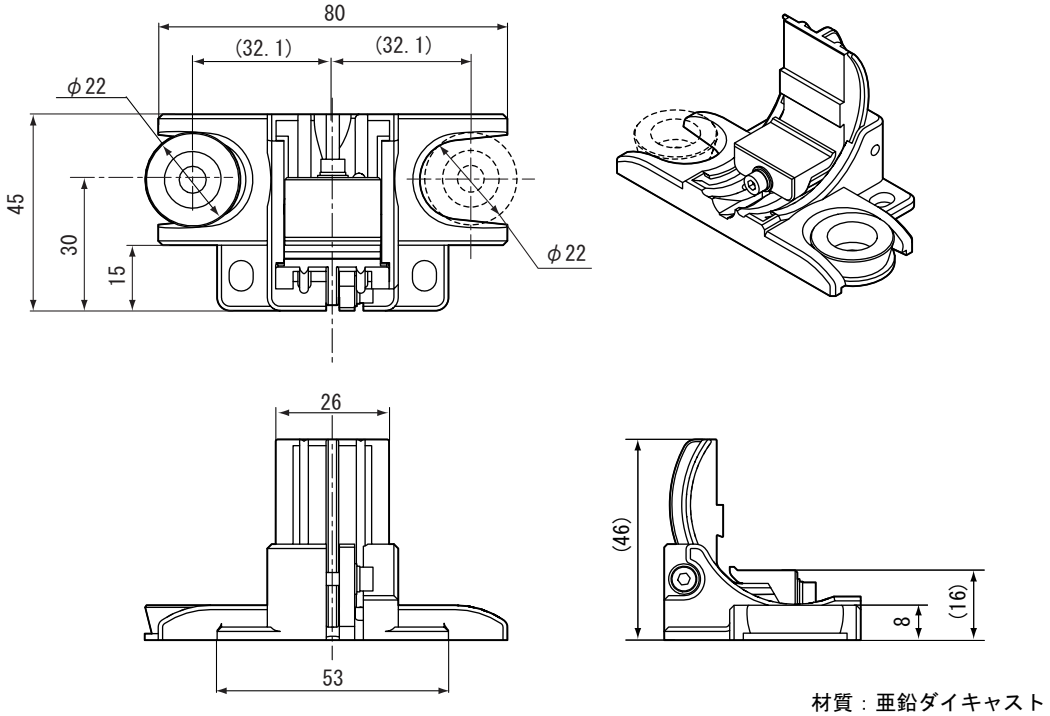
▪ 中間金具＋ワンタッチ金具（背面取り付け）の外形寸法



材質：亜鉛ダイキャスト

[単位 ： mm]

▪ 中間金具＋ワンタッチ金具（側面取り付け）の外形寸法

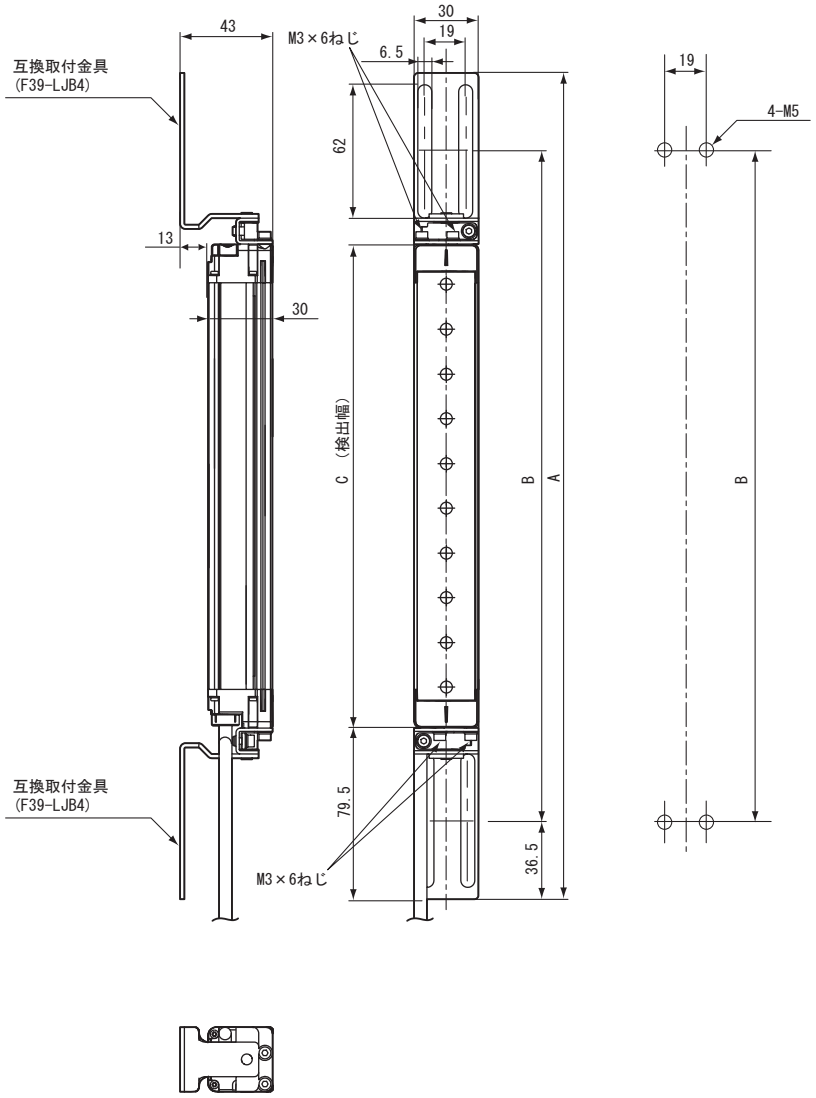


材質：亜鉛ダイキャスト

[単位 ： mm]

互換取付金具を取り付ける場合

▪ 背面取り付け時



[単位 : mm]

寸法A～Cについて

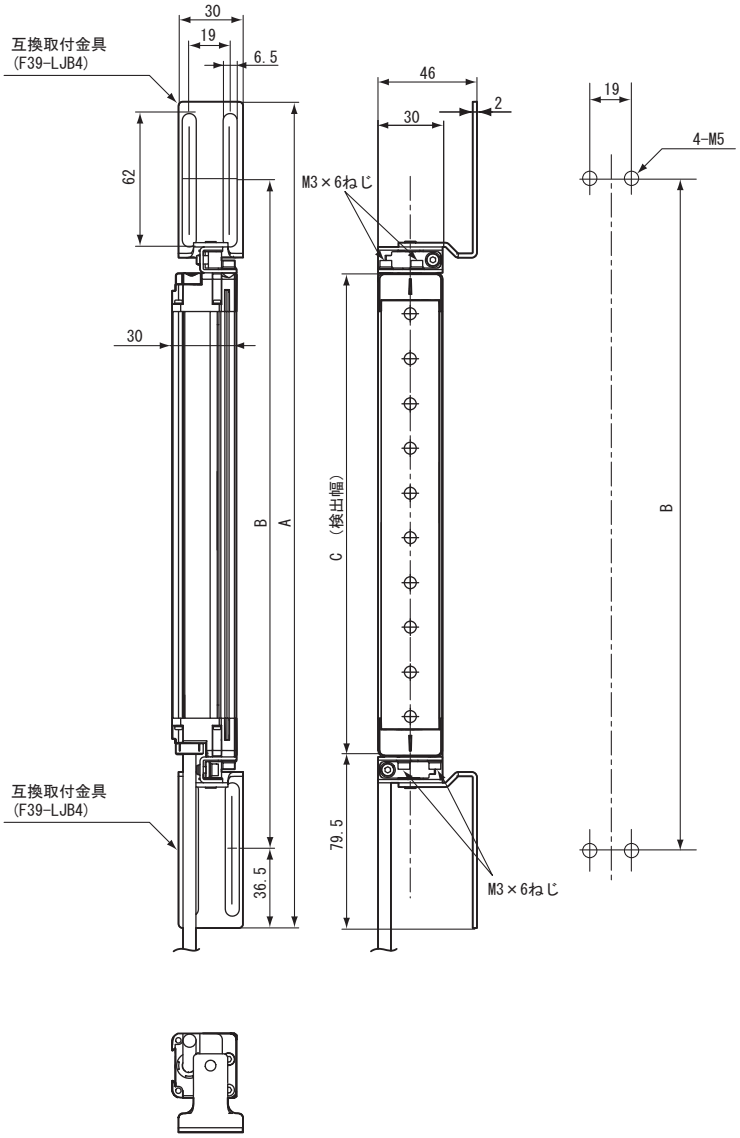
寸法A	C+159
寸法B	C+86
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

CHECK!

検出幅が1105mmを超える場合、51ページ「上下金具と中間金具を取り付ける場合」の外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって中間金具を使用してください。規定にしたがわない場合、定格/性能を満たすことができません。

▪ 側面取り付け時



［ 単位 ： mm ］

寸法A～Cについて

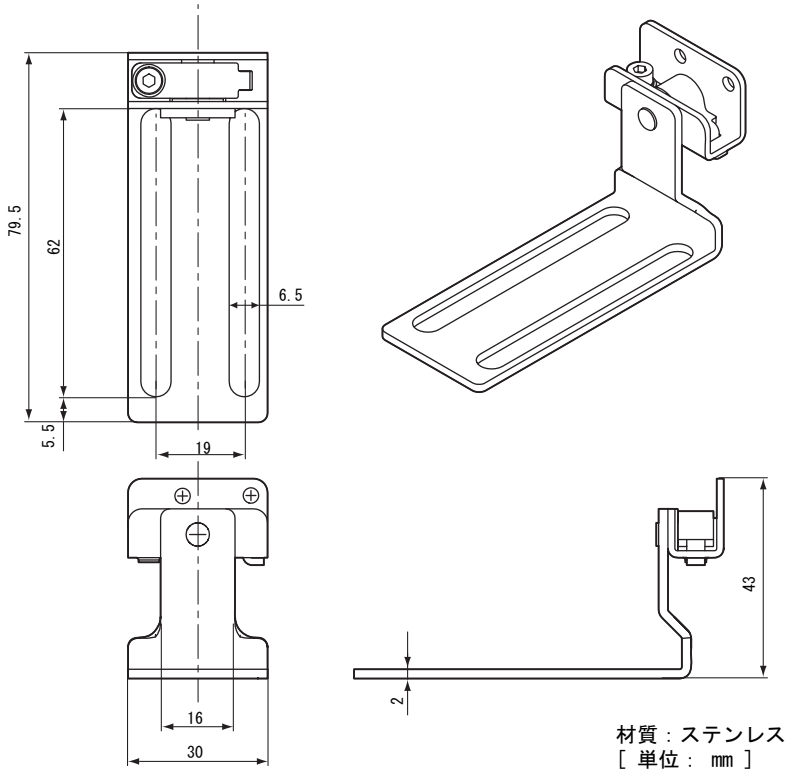
寸法A	C+159
寸法B	C+86
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）

金具取付方法（ 取り 付け）p.70

CHECK!

検出幅が1105mmを超える場合、51ページ「上下金具と中間金具を取り付ける場合」の外形寸法図に記載されている規定の数量、位置にしたがって中間金具を使用してください。規定にしたがわない場合、定格/性能を満たすことができません。

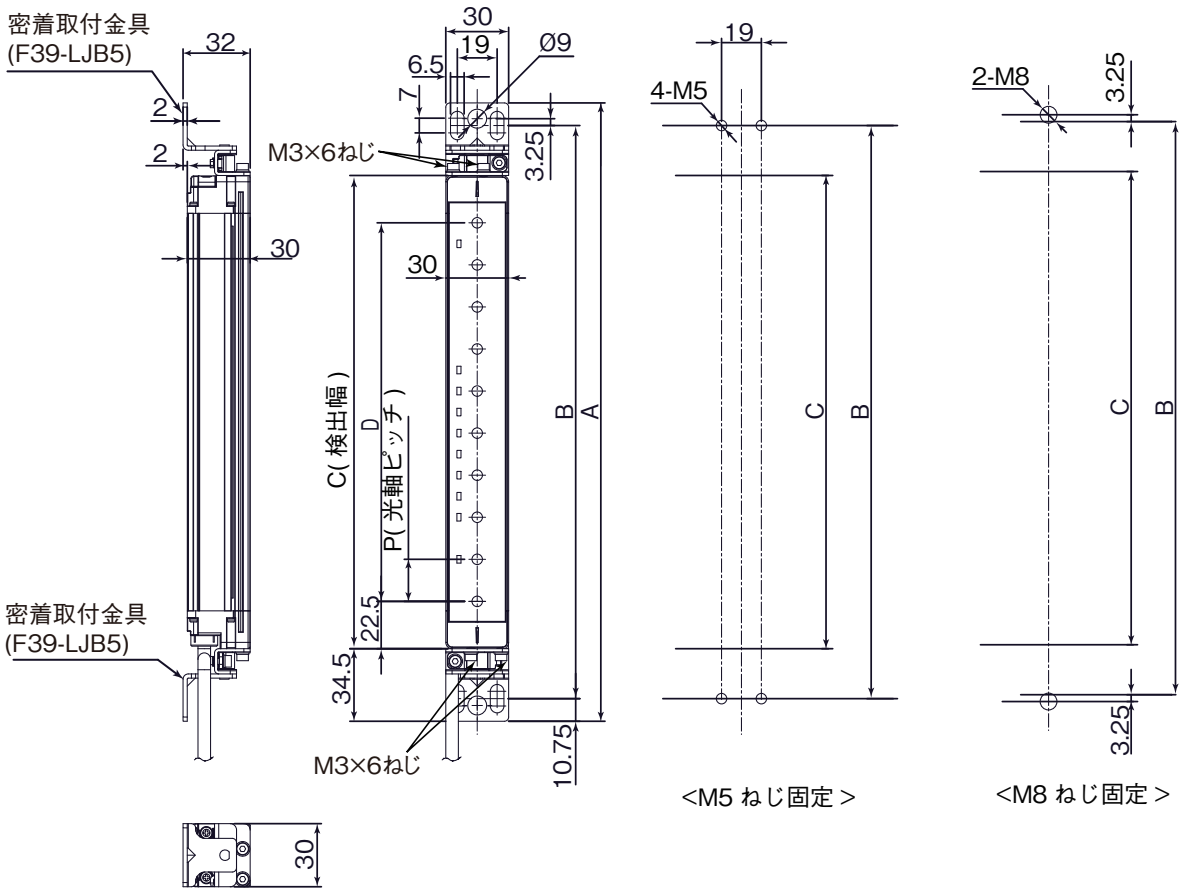
▪ 互換取付金具の外形寸法



材質：ステンレス
[単位： mm]

密着金具を取り付ける場合

▪ 背面取り付け時



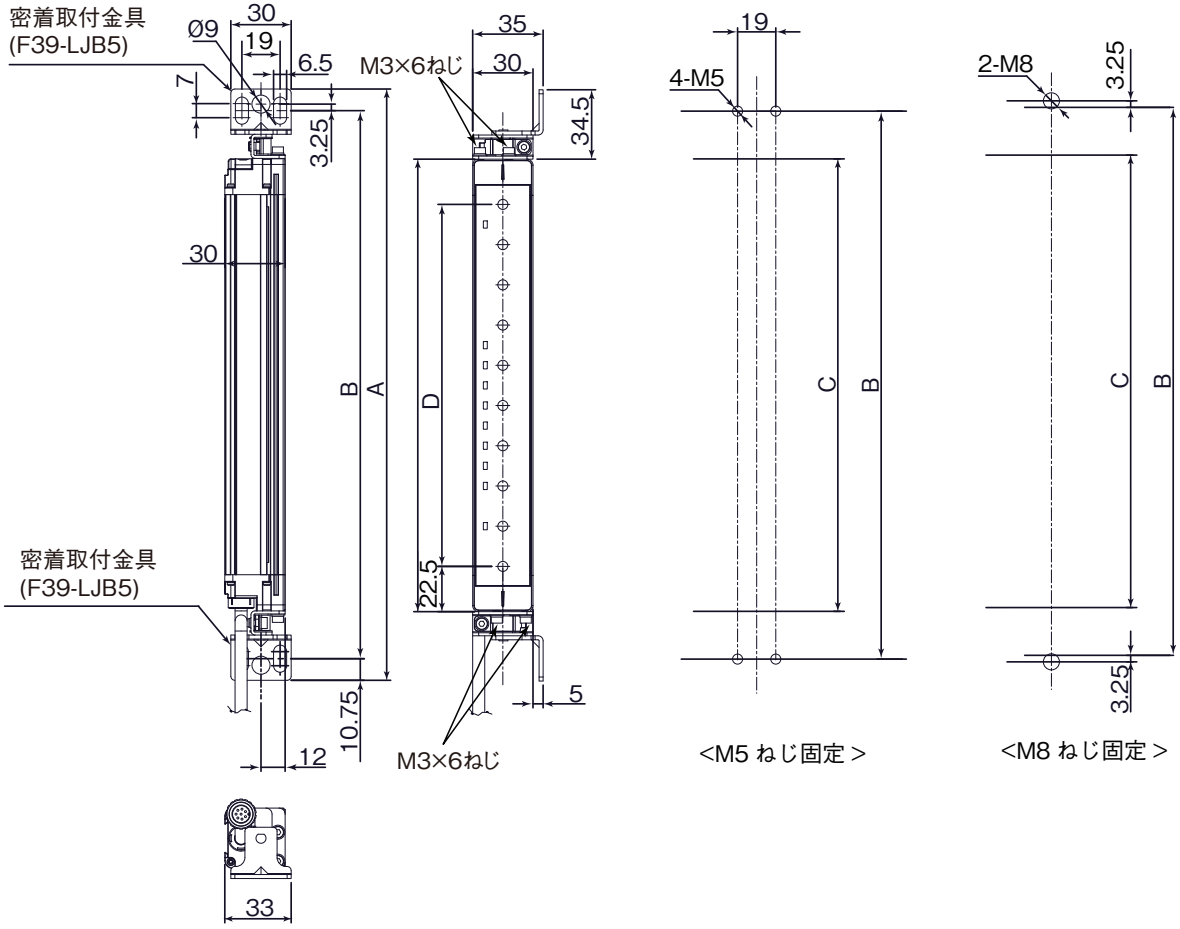
寸法A～Dについて

寸法A	C+69
寸法B	C+47.5
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法C	C−45

CHECK!

・F3SJ-EBシリーズへ取り付けることができる検出幅に制限があります。
取り付け可能検出幅 ＝ 185mm ～ 1105mm
・取り付けに他の形式の金具(F39-LJB1など)を同時に使用できません。

▪ 側面取り付け時



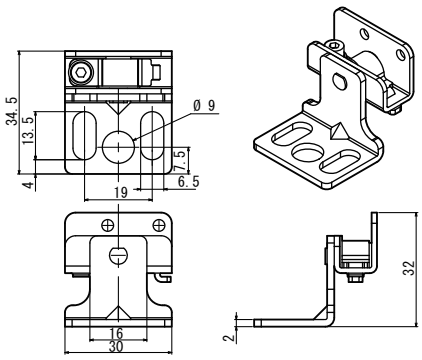
寸法A～Dについて

寸法A	C+69
寸法B	C+47.5
寸法C	形式中の4桁の数字（検出幅）
寸法C	C−45

CHECK!

・F3SJ-EBシリーズへ取り付けることができる検出幅に制限があります。
取り付け可能検出幅 ＝ 185mm ～ 1105mm
・取り付けに他の形式の金具(F39-LJB1など)を同時に使用できません。

▪ 密着金具の外形寸法



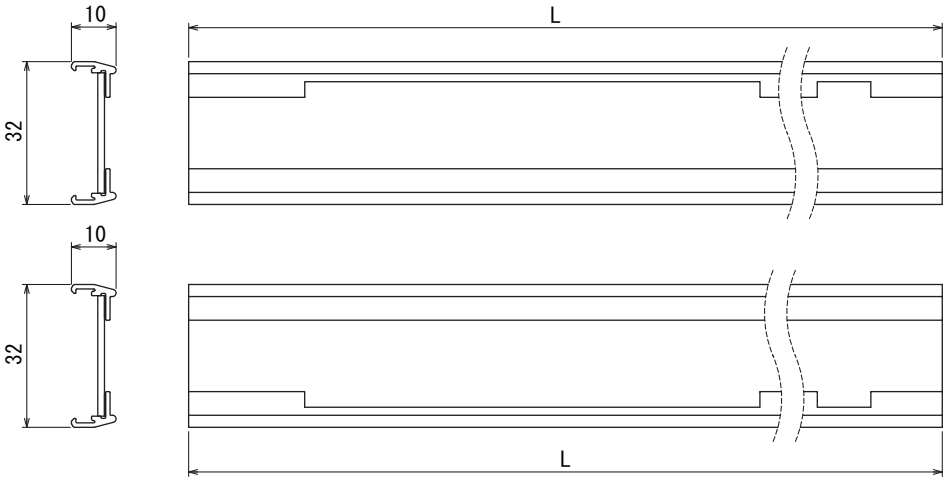
材質：ステンレス

[単位：mm]

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-HB□□□□の外形寸法図

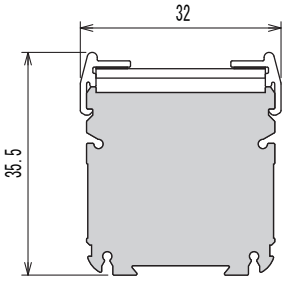
［ 単位： mm ］

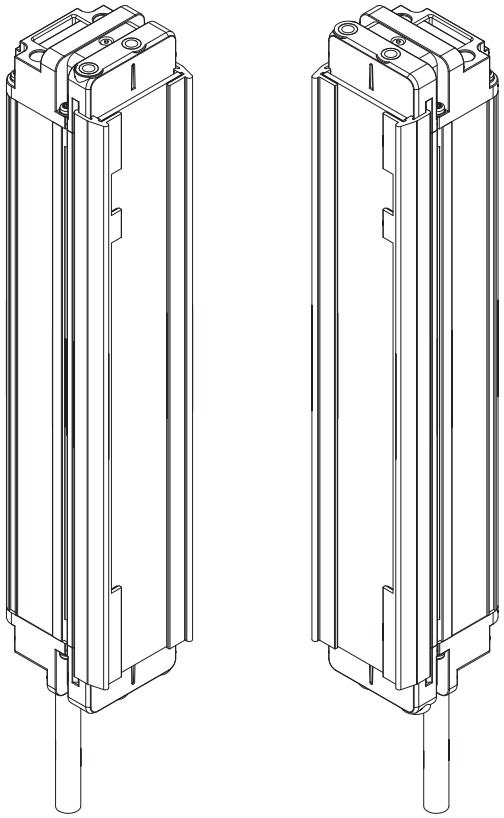


L = □□□□ - 21mm　　材質：PC（保護カバー部）

▪ 組付け寸法

［ 単位： mm ］





取り付け

取付方法

取付方法には、上下金具を使用する場合、上下金具＋中間金具を使用する場合、中間金具のみを使用する場合（フリーロケーション取り付け）、ワンタッチ金具を使用する場合があります。いずれの取付方法でも同じ金具を使用して背面取り付け、側面取り付けを行うことができます。

取付金具の必要数量

各検出幅におけるセンサの取り付けに必要な金具数量は以下の通りです。

・上下金具のみを使用する場合⇒p.71

・上下金具+中間金具を使用する場合⇒p.73

検出幅	上下金具数量	中間金具数量
0185～1105	2	0
1185～1345	2	1
1425～2065	2	2

・中間金具のみを使用する場合（フリーロケーション取り付け）⇒p.77

検出幅	中間金具数量
0185～0225	1
0305～1105	2
1185～1585	3
1665～2065	4

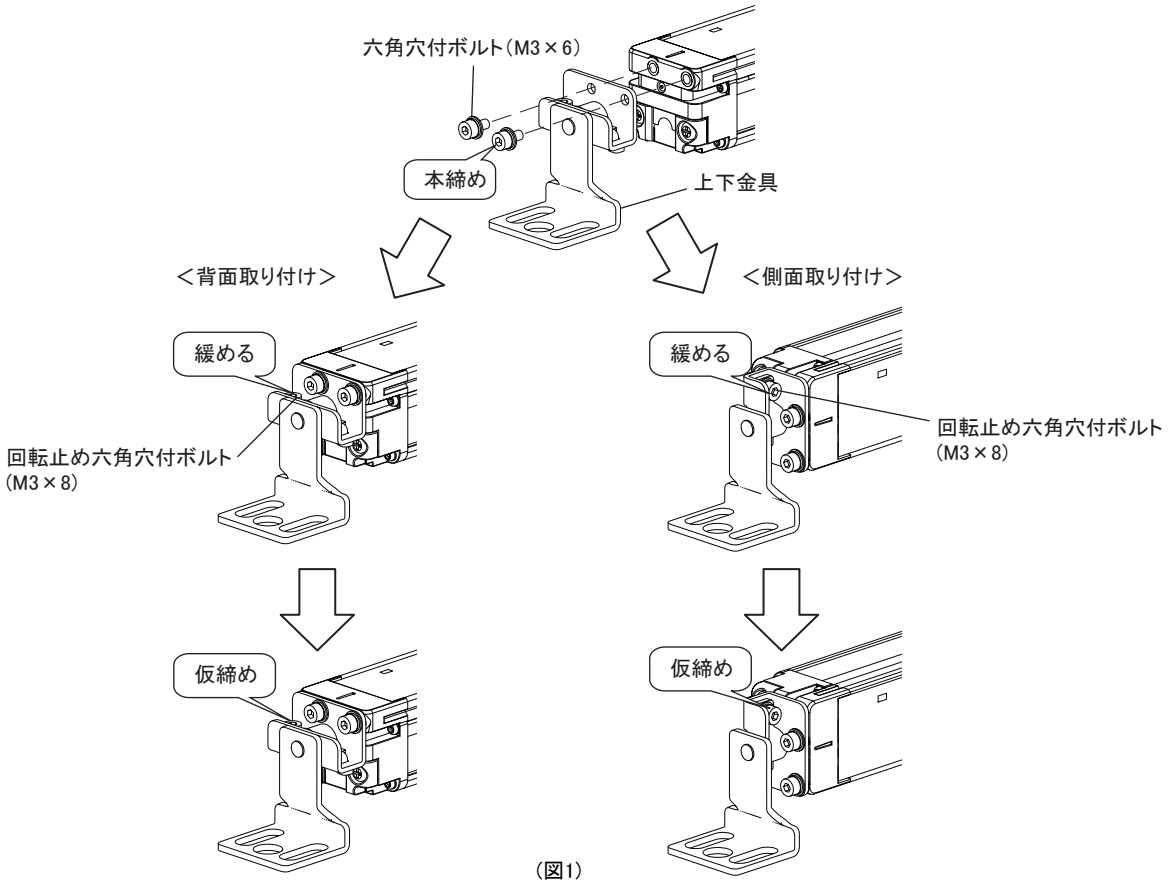
・ワンタッチ金具を使用する場合⇒p.80

検出幅	ワンタッチ金具数量
0185～1105	2
1185～1585	3
1665～2065	4

取り 付け手順

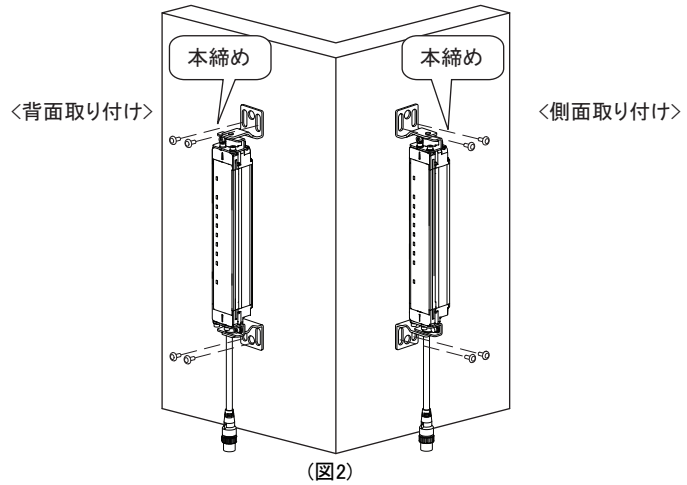
▪ 上下金具のみを使用する場合

1. 上下金具を付属の六角穴付ボルト(M3 × 6)で本締めします。六角穴付ボルト(M3 × 6)の締め付けトルクは0.54N･m(推奨)としてください。(図1)
回転止めのための六角穴付ボルト(M3 × 6)を緩め、取付金具を背面取り付け、側面取り付けの状態に準備し、六角穴付ボルト(M3 × 6) を仮締めします。



(図1)

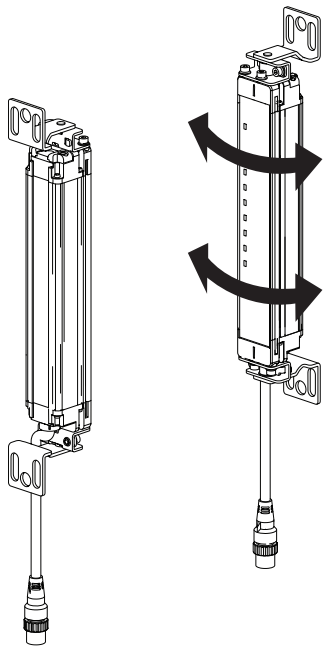
2. 上下金具を壁面の取り付け位置に合わせ、ねじで本締めします。(図2)



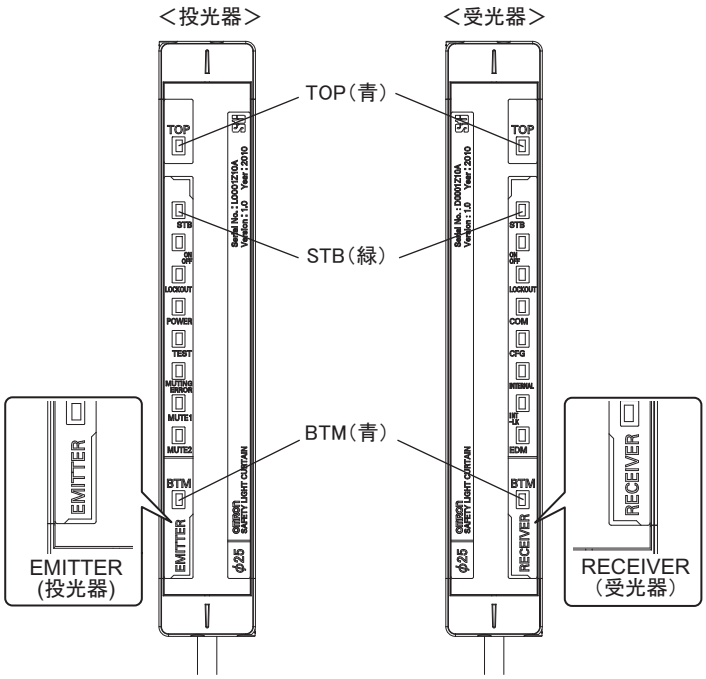
(図2)

CHECK! 壁面との取り付けねじは付属していません。

3. センサの電源を入れ、光軸調整を行います。
投光器を左右に振り(図3)、上端入光表示灯(TOP)、下端入光表示灯(BTM)で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定表示灯(STB)が点灯する角度の中心に合わせます。(図4)
次に受光器を左右に振り(図3)、同様に安定表示灯(STB)が点灯する角度の中心に合わせます。(図4)



(図3)

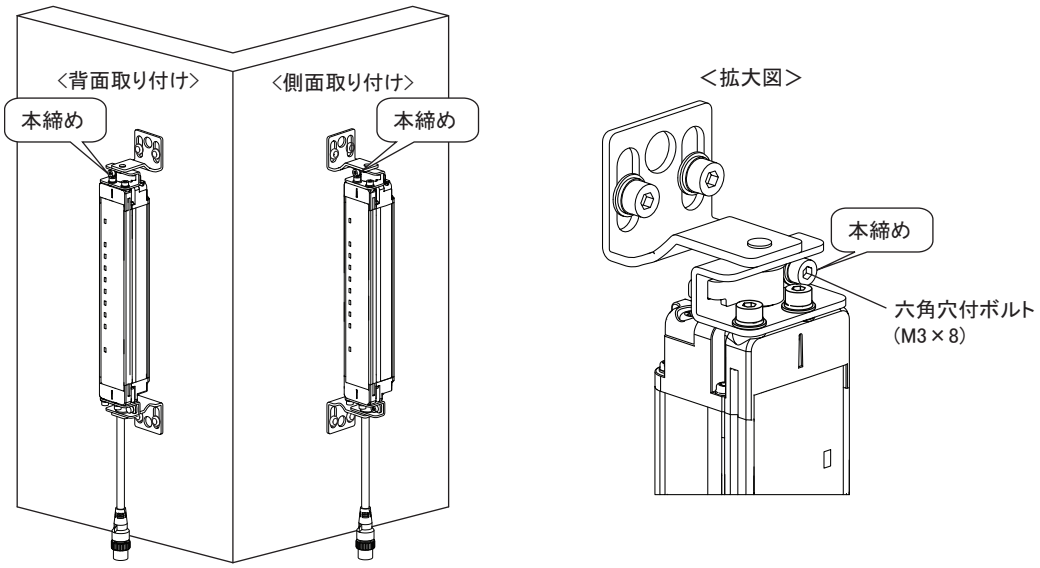


(図4)

CHECK!

・検出エリア内にしゃ光物がないことを確認してから光軸調整をしてください。
・角度調整を行っても安定表示灯(STB)が点灯しない場合、投光器の取り付け面と受光器の取り付け面の平行度と、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。別売りのレーザポインタ(形F39-PTJ)を使用すると角度調整がしやすくなります。

4. 仮締めしていた上下金具の回転止めのための六角穴付ボルト(M3×6)を本締めします。(図5)
六角穴付ボルト(M3×6)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。



(図5)

CHECK!

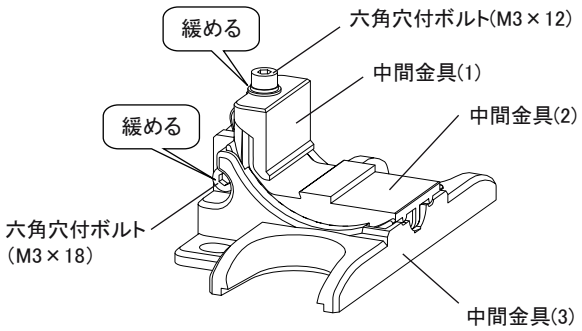
推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

以上で完了です。

▪ 上下金具＋中間金具を使用する場合

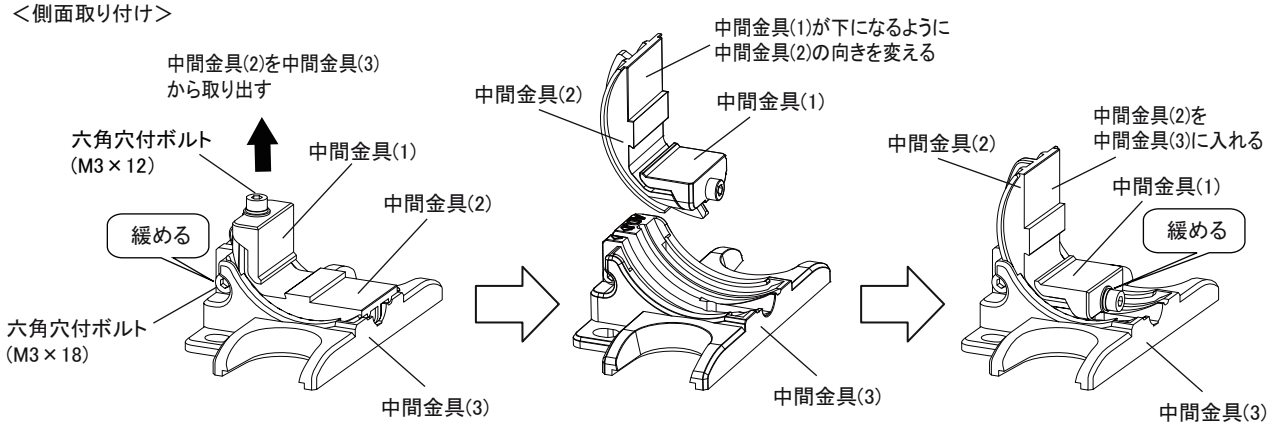
1. 中間金具(3)の六角穴付ボルト(M3×18)と中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を緩め、センサのケースに取り付けられる状態にします。(図6、7)
中間金具は背面取り付け用に組み立てられています。
側面取り付けで使用される場合は、まず中間金具(3)から中間金具(2)を取り外し、図7のように向きを変えてご使用ください。

＜背面取り付け＞



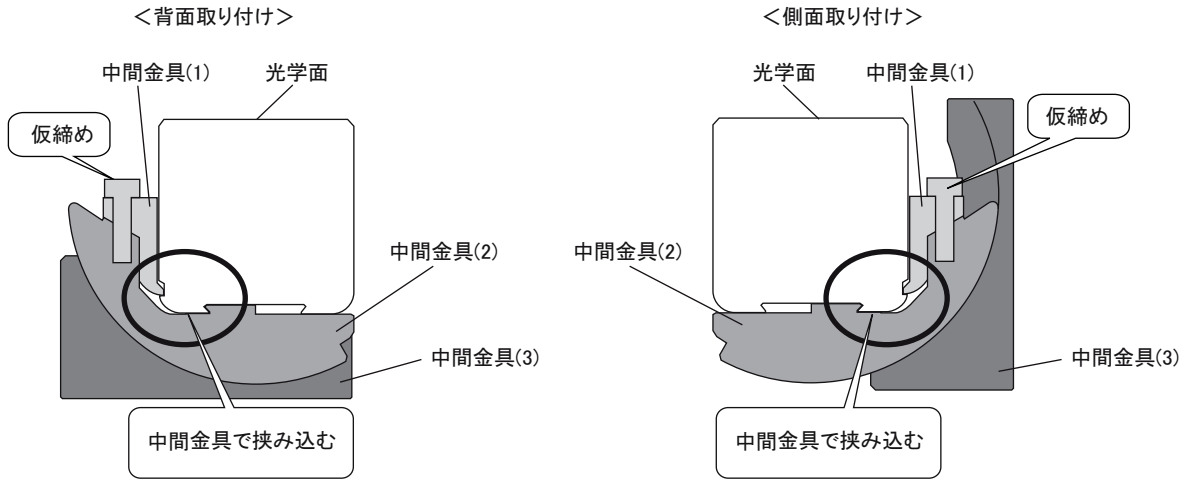
(図6)

＜側面取り付け＞



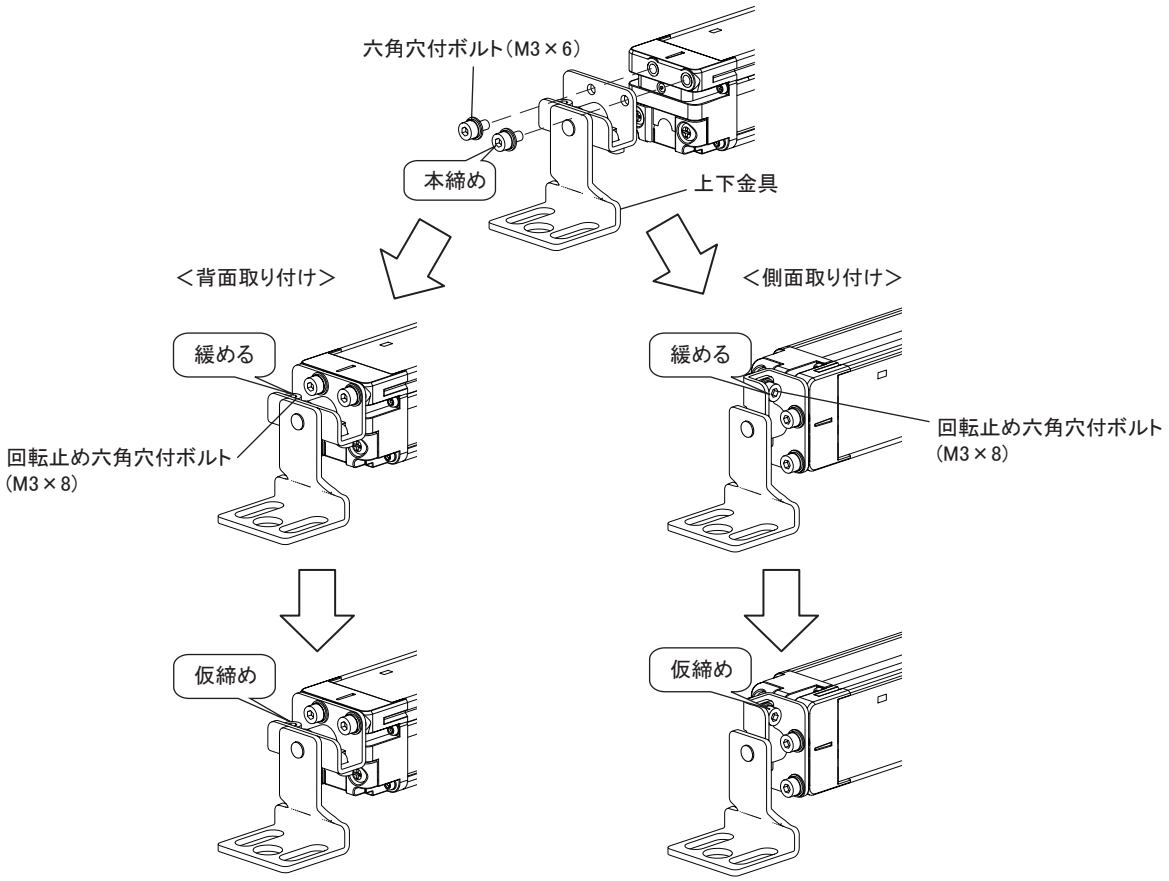
(図7)

2. 中間金具をケースに取り付け、中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を仮締めします。(図8)



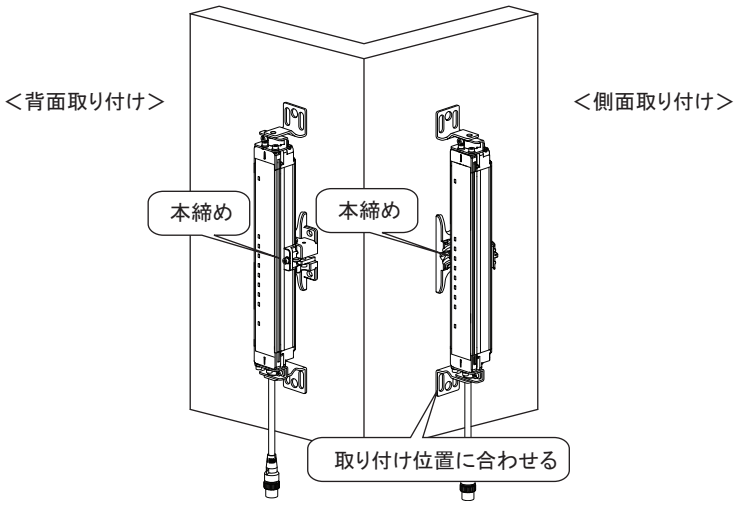
(図8)

3. 上下金具を付属の六角穴付ボルト(M3×6)で仮締めします。
六角穴付ボルト(M3×6)の締め付けトルクは0.54N･m(推奨)としてください。
回転止めのための六角穴付ボルト(M3×6)を緩め、取付金具を背面取り付け、側面取り付けの状態に準備し、六角穴付ボルト(M3×6)を仮締めします。(図9)



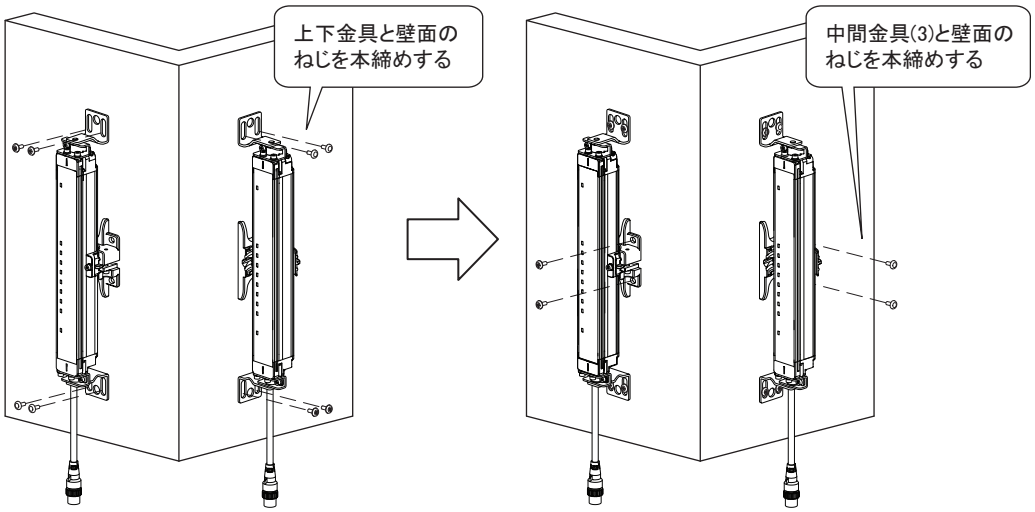
(図9)

4. 上下金具、中間金具を壁面の取り付け位置に合わせた状態で、中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を本締めします。(図10)
六角穴付ボルト(M3×12)の締め付けトルクは0.54N･m(推奨)としてください。



(図10)

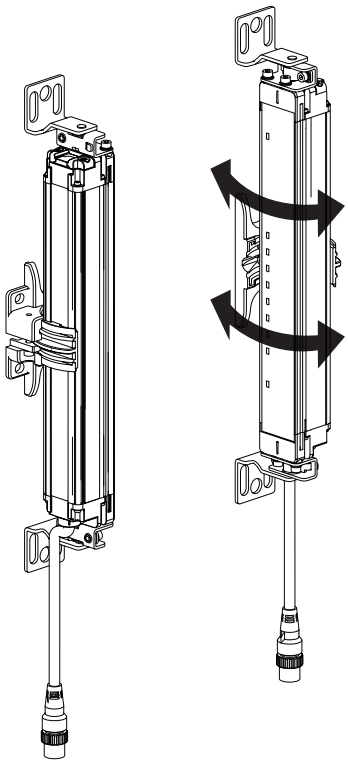
5. 上下金具、中間金具の順で壁面と本締めします。(図11)



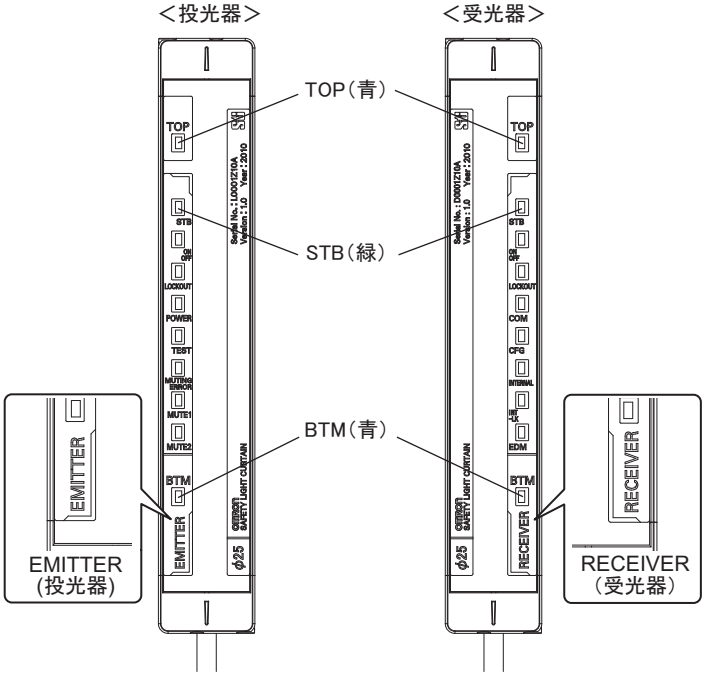
(図11)

CHECK! 壁面との取り付けねじは付属していません。

6. センサの電源を入れ、光軸調整を行います。
投光器を左右に振り(図12)、上端入光表示灯(TOP)、下端入光表示灯(BTM) で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図13)
次に受光器を左右に振り、同様に安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図13)



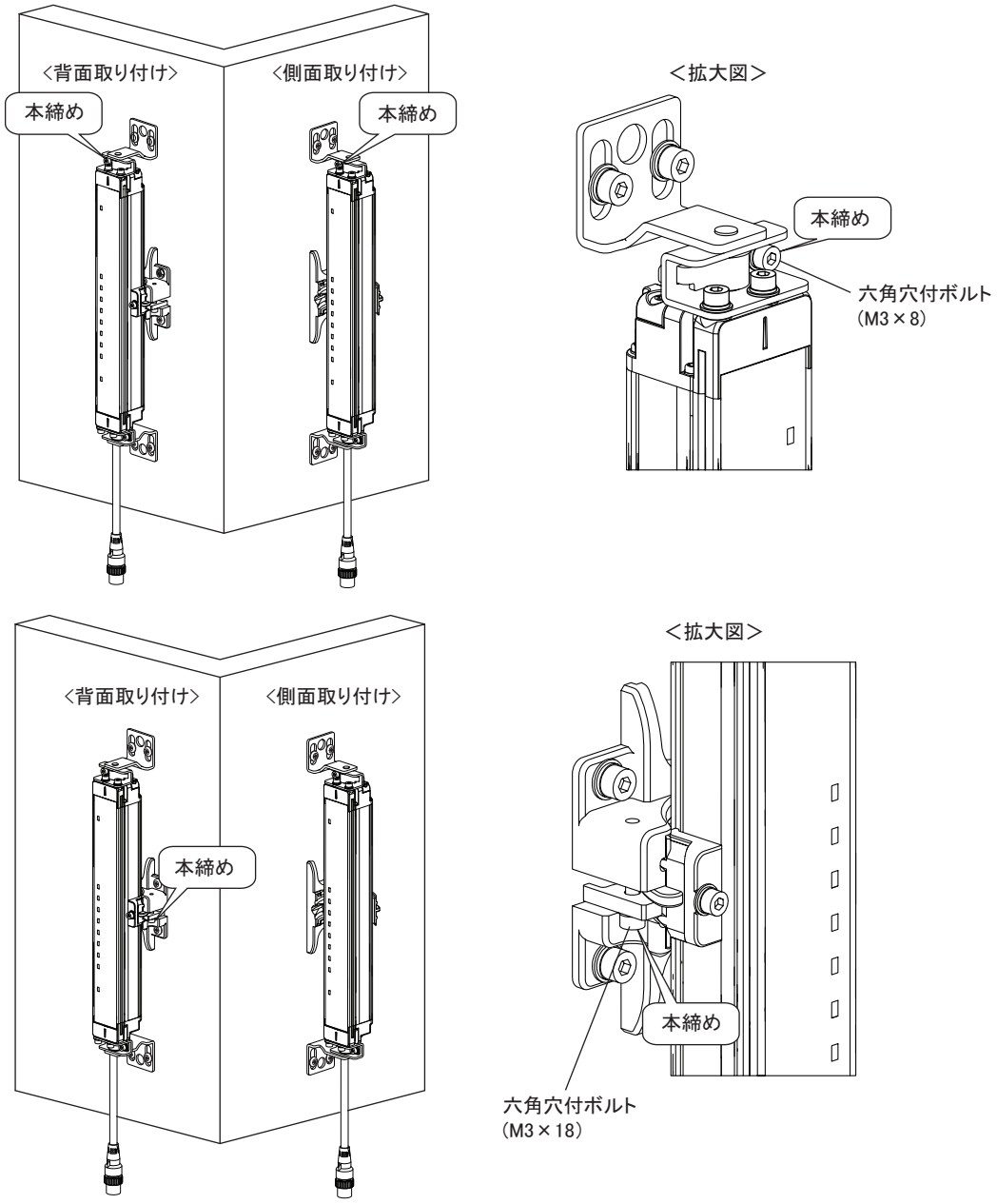
(図12)



(図13)

CHECK!
- 検出エリア内にしゃ光物がないことを確認してから光軸調整をしてください。
- 角度調整を行っても安定表示灯(STB) が点灯しない場合、投光器の取り付け面と受光器の取り付け面の平行度と、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。別売りのレーザポインタ(形F39-PTJ)を使用すると角度調整がしやすくなります。

7. 仮締めしていた上下金具、中間金具の回転止めのための六角穴付ボルト(M3×6、M3×18)を本締めします。(図14)
六角穴付ボルト(M3×6、M3×18)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。



(図14)

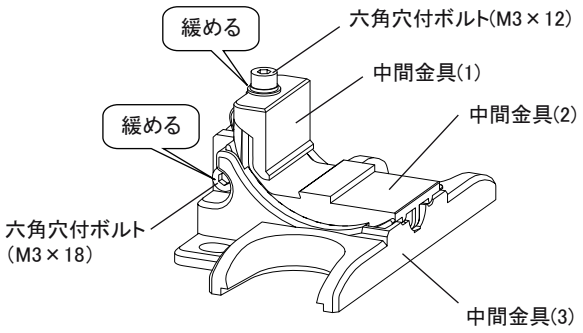
CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

以上で完了です。

▪ 中間金具を使用する場合(フリーロケーション取り付け)

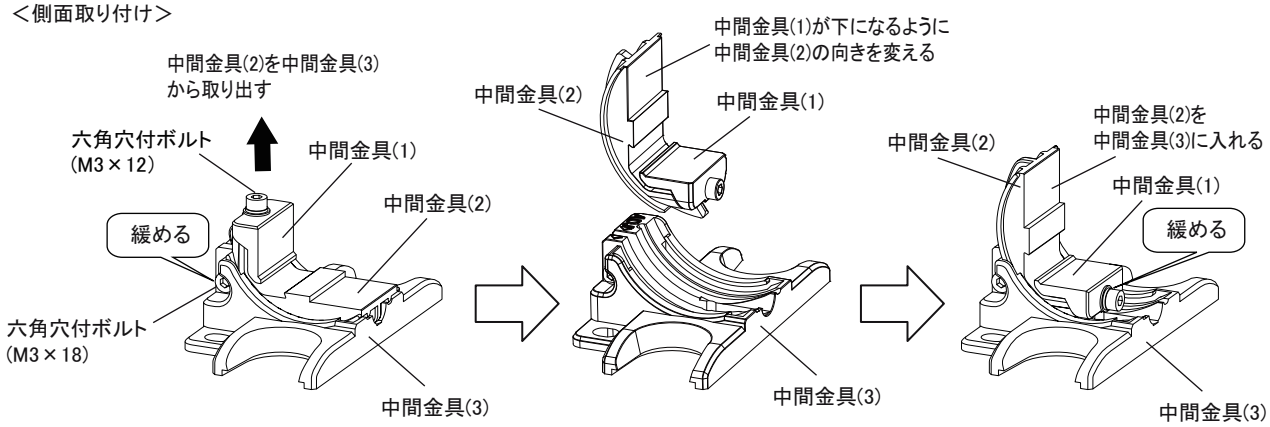
1. 中間金具(3)の六角穴付ボルト(M3×18)と中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を緩め、センサのケースに取り付けられる状態にします。(図15、16)
中間金具は背面取り付け用に組み立てられています。
側面取り付けで使用される場合は、まず中間金具(3)から中間金具(2)を取り外し、図16のように向きを変えてご使用ください。

<背面取り付け>



(図15)

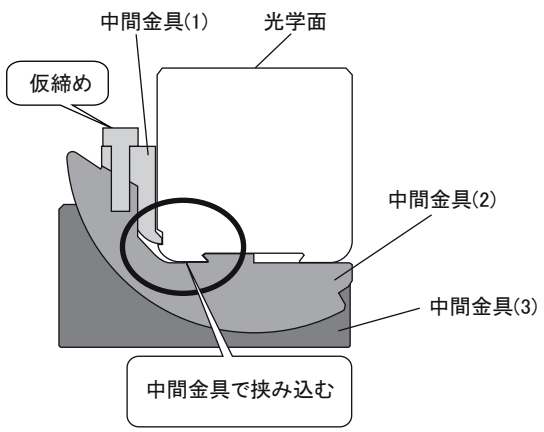
<側面取り付け>



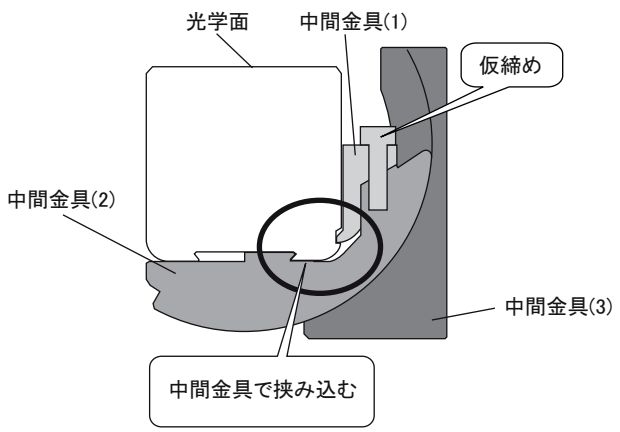
(図16)

2. 中間金具をケースに取り付け、中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3x18)を仮締めします。(図17)

<背面取り付け>

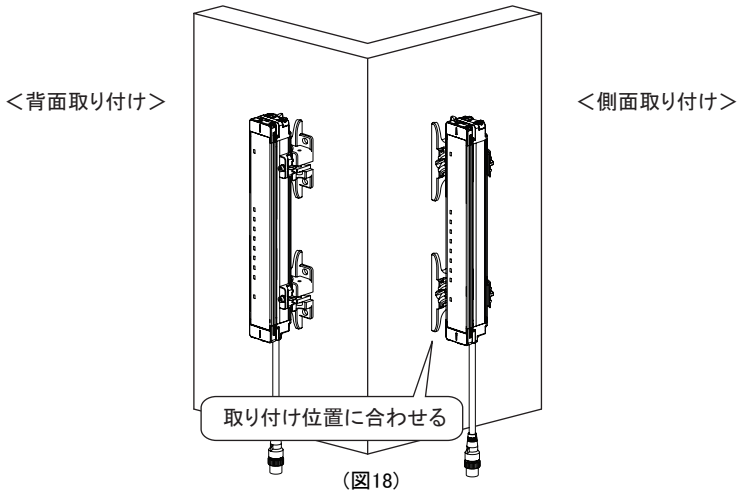


<側面取り付け>



(図17)

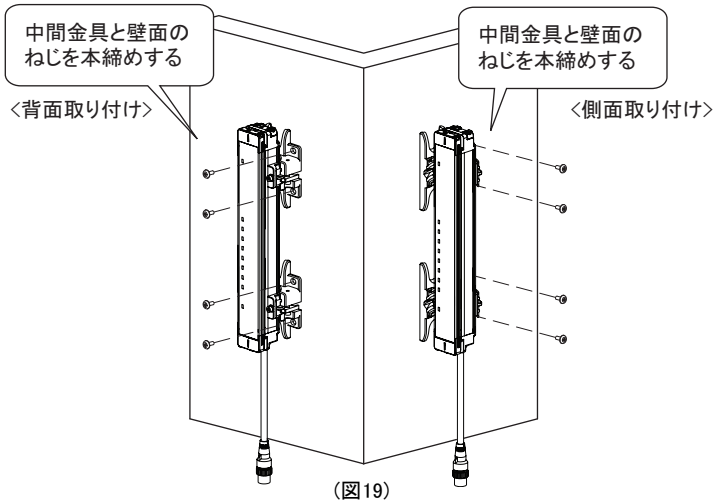
3. 中間金具をスライドさせ壁面の取り付け位置に合わせた状態にします。(図18)



(図18)

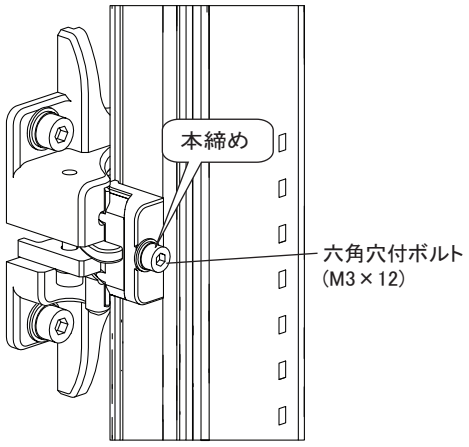
CHECK! 壁面との取り付けねじは付属していません。

4. 中間金具と壁面のボルトを本締めします。(図19)



(図19)

5. 中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を本締めします。六角穴付ボルト(M3×12)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。(図20)



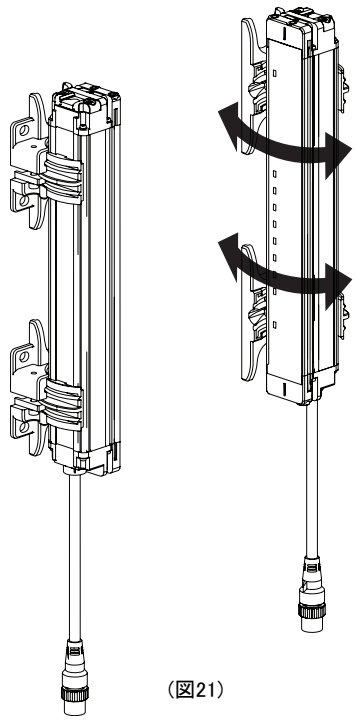
(図20)

CHECK! 推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

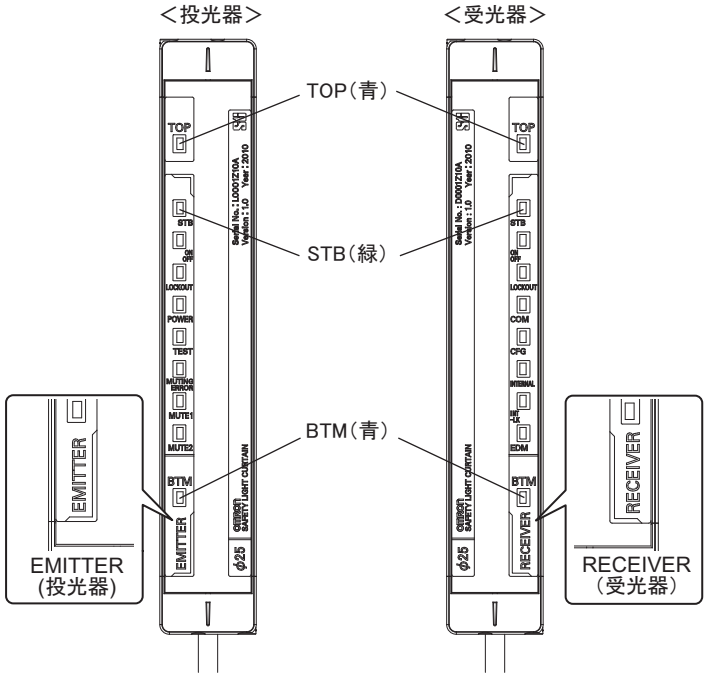
6. センサの電源を入れ光軸調整を行います。

投光器を左右に振り(図21)、上端入光表示灯(TOP)、下端入光表示灯(BTM) で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図22)

次に受光器を左右に振り(図21)、同様に安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図22)



(図21)



(図22)

CHECK!

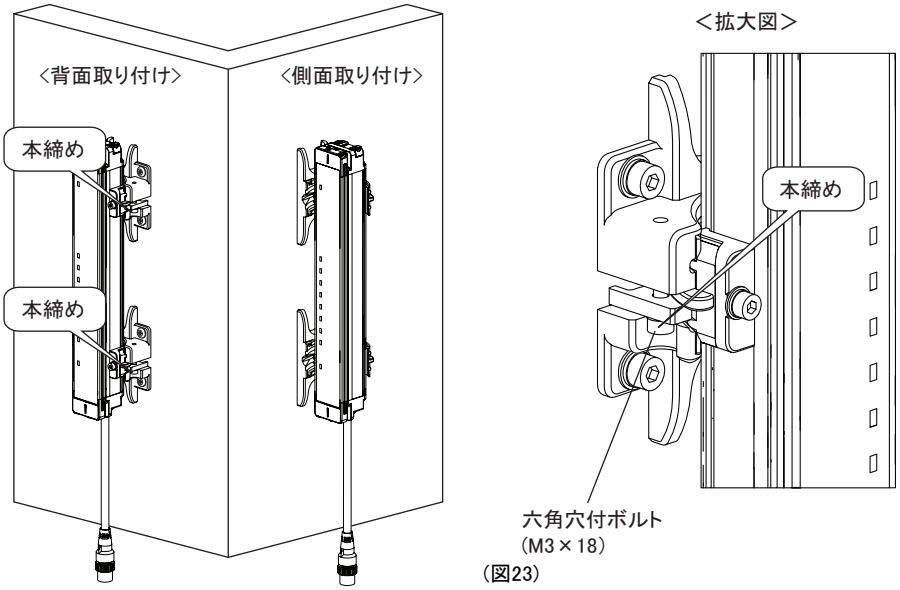
・検出エリア内にしゃ光物がないことを確認してから光軸調整をしてください。

・角度調整を行っても安定表示灯(STB) が点灯しない場合、投光器の取り付け面と受光器の取り付け面の平行度と、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。別売りのレーザポインタ(形F39-PTJ)を使用すると角度調整がしやすくなります。

7. 仮締めにしていた回転止めのための中間金具(3)の六角穴付ボルト(M3×18)を本締めします。(図23)

中間金具が3個以上ある場合は上段→下段→中段の順で本締めしてください。

六角穴付ボルト(M3×18)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。



(図23)

CHECK!

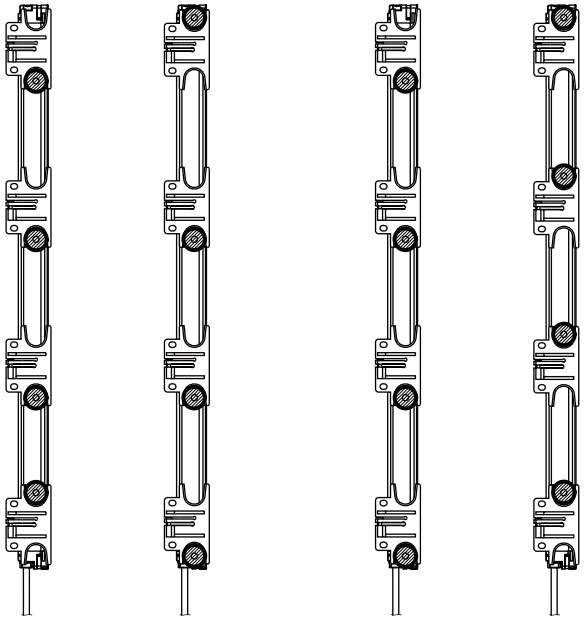
推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

以上で完了です。

■ ワンタッチ金具を使用する場合

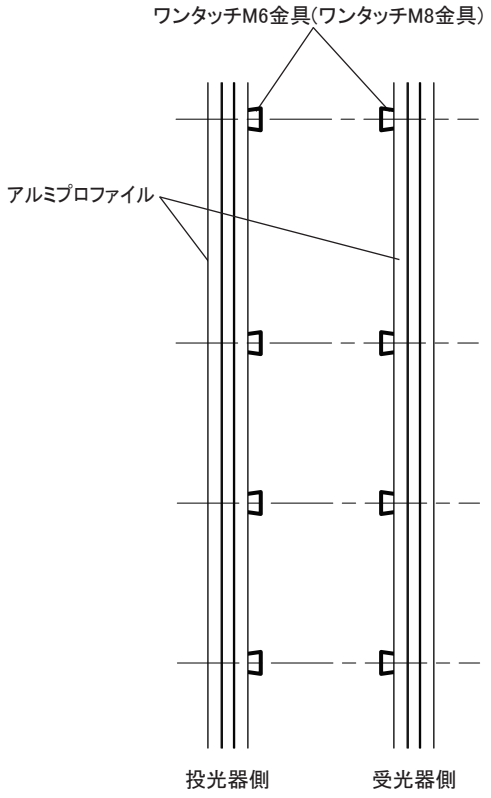
〈ワンタッチ金具を使用して取り付ける場合の注意点〉

ワンタッチ金具を使ってセンサを取り付ける場合、両端の取付金具では、ワンタッチM6金具(もしくはワンタッチM8金具)と中間金具の位置関係が逆並びになるように使用してください。3個以上使う場合、両端以外はワンタッチM6金具(もしくはM8金具)と中間金具が同じ並びになるように使用してください。

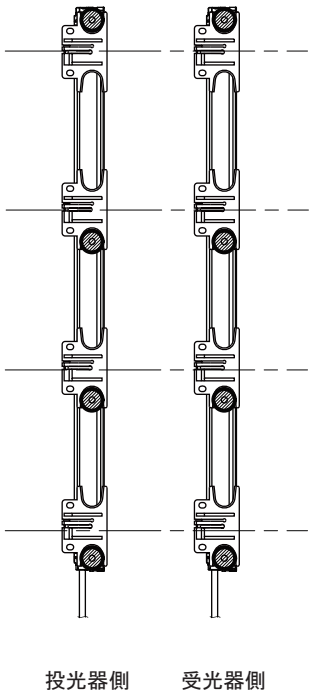


(良い例 1)　(良い例 2)　(悪い例 1)　(悪い例 2)

投光器と受光器の取り付け位置となる場所にあわせてワンタッチM6金具(もしくは、ワンタッチM8金具)を取り付けてください。また、センサに取り付ける中間金具の位置は投光器、受光器であわせてください。



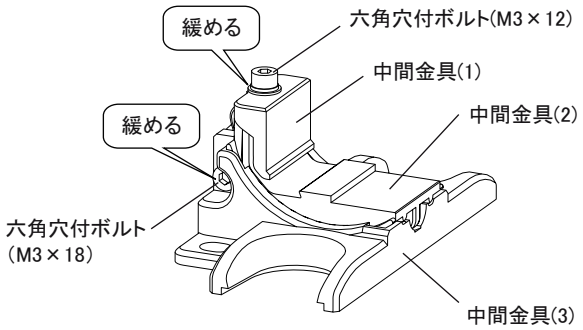
＜取り付けを行うアルミプロファイルを側面から見た図＞



＜センサに取り付ける金具位置の図＞

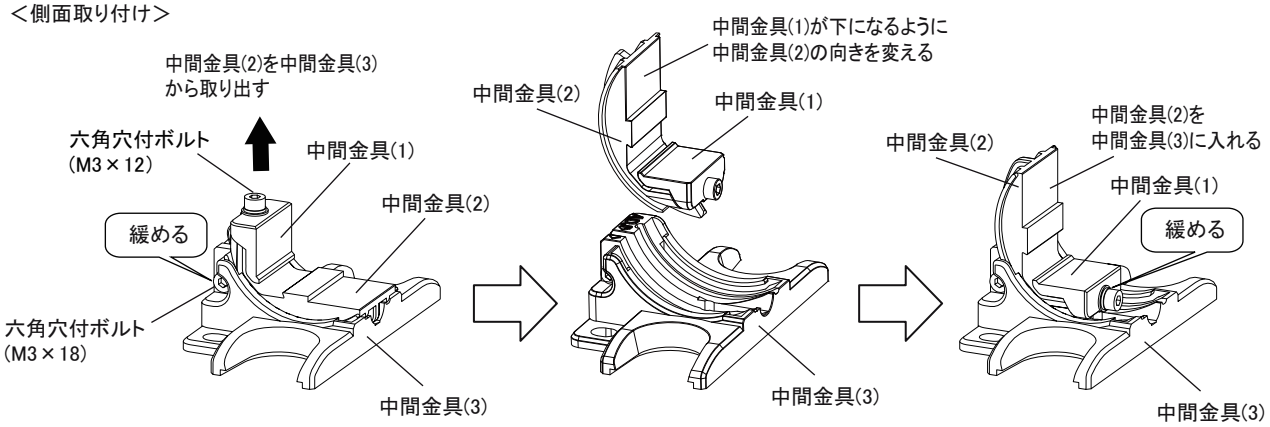
1. 中間金具(3)の六角穴付ボルト(M3×18)と中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を緩め、センサのケースに取り付けられる状態にします。(図24、25)
中間金具は背面取り付け用に組み立てられています。
側面取り付けで使用される場合は、まず中間金具(3)から中間金具(2)を取り外し、図25のように向きを変えてご使用ください。

＜背面取り付け＞



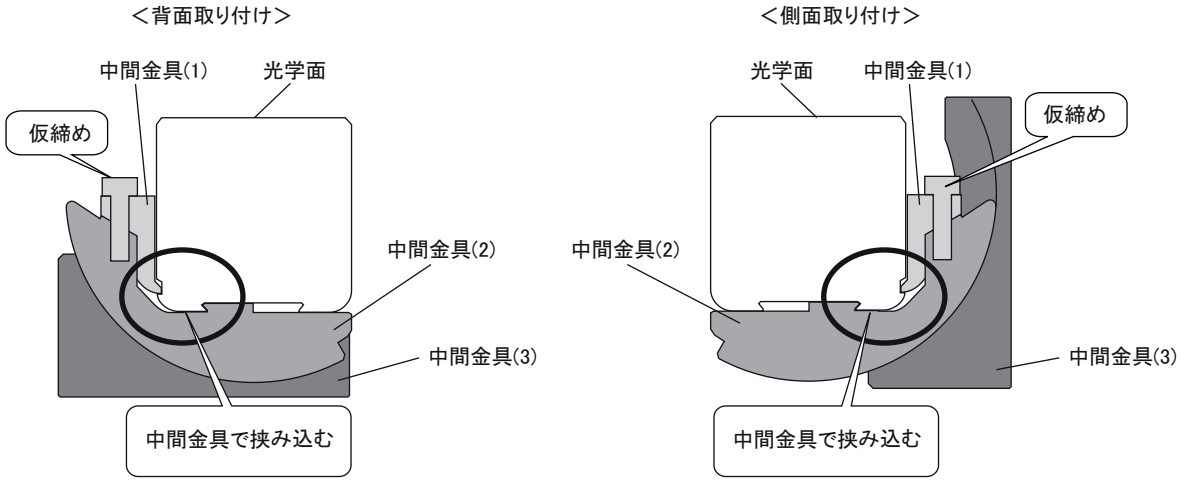
(図24)

＜側面取り付け＞



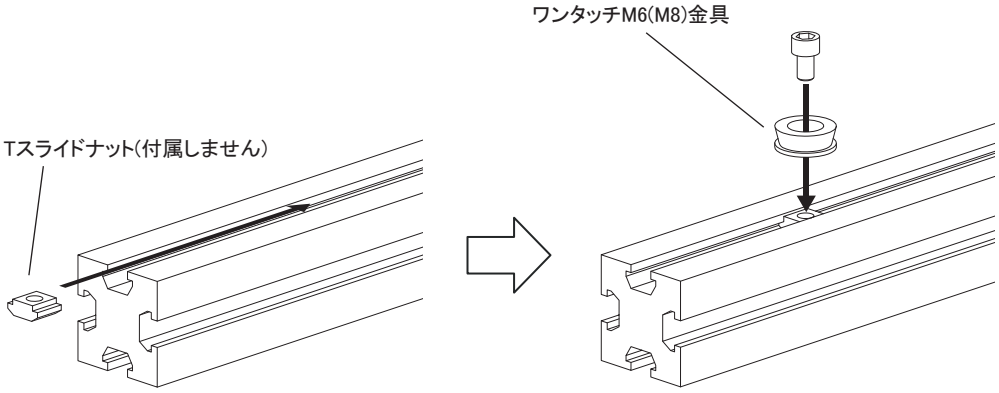
(図25)

2. 中間金具をケースに取り付け、中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を仮締めします。(図26)



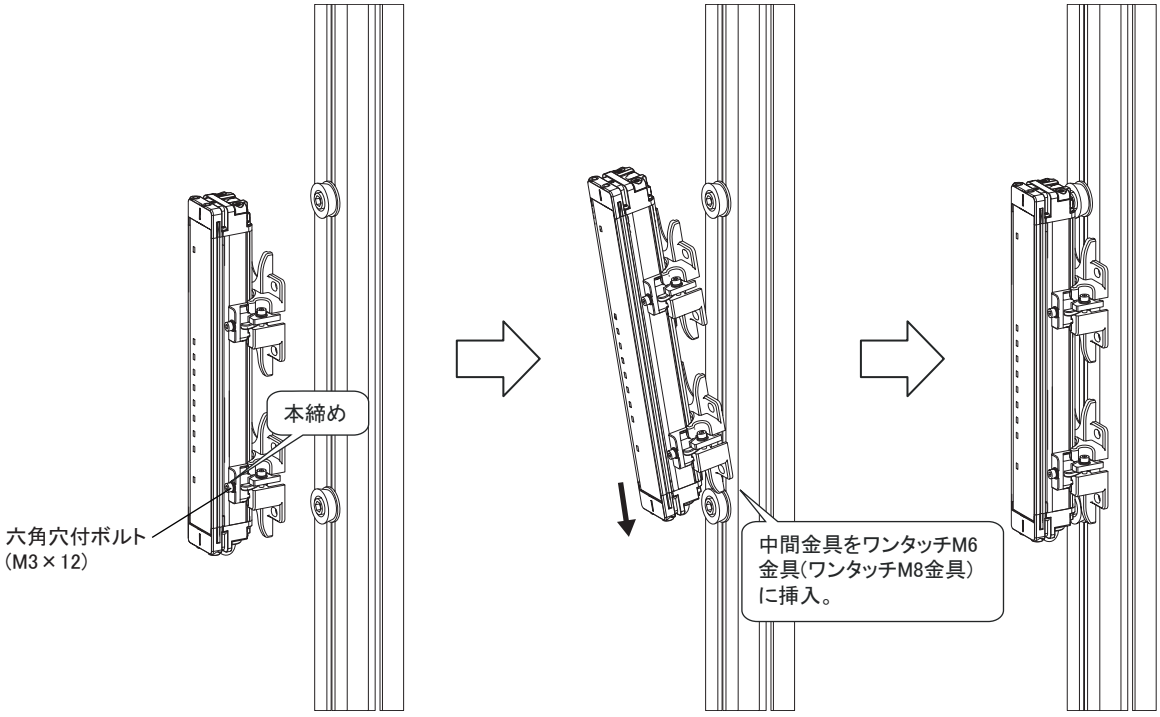
(図26)

3. センサの取り付け位置となる場所にあわせてアルミプロファイルにワンタッチM6金具（もしくは、M8金具）を取り付けてください。ワンタッチM6金具（もしくは、M8金具）の取り付け位置は、投光器、受光器でそろえてください。アルミプロファイルへの取り付けは、アルミプロファイルにTスライドナットを予め挿入し、締め付けトルクは11.0N･m（推奨）としてください。
Tスライドナットは付属しませんのでご用意ください。後入れスライドナットを使用するとより取り付けが楽に行えます。



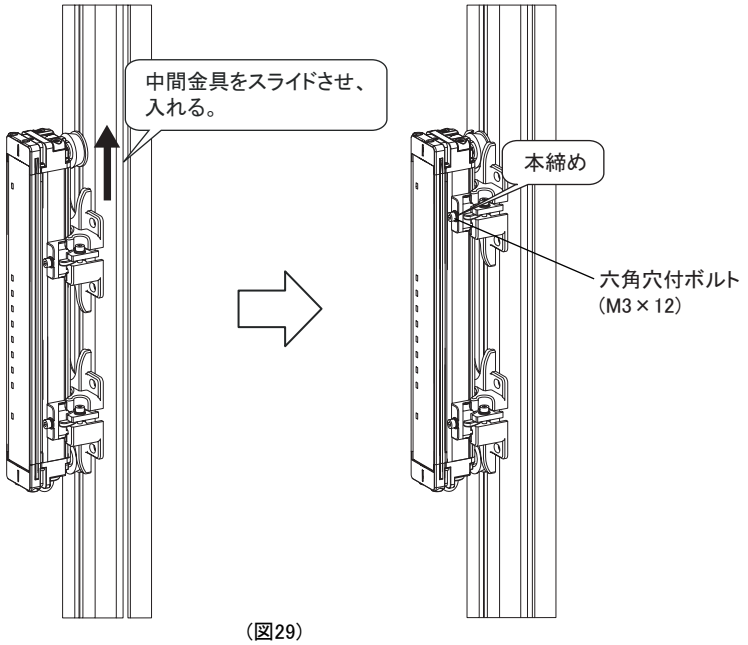
(図27)

4. センサに取り付ける中間金具の位置を投光器、受光器であわせてください。
センサ固定のための中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を本締めします。(図28)
アルミプロファイルに取り付けたワンタッチM6金具(もしくは、ワンタッチM8金具)にセンサ下側に取り付けた中間金具を挿入してください。(図28)
六角穴付ボルト(M3×12)の締め付けトルクは0.54N･m(推奨)としてください。



(図28)

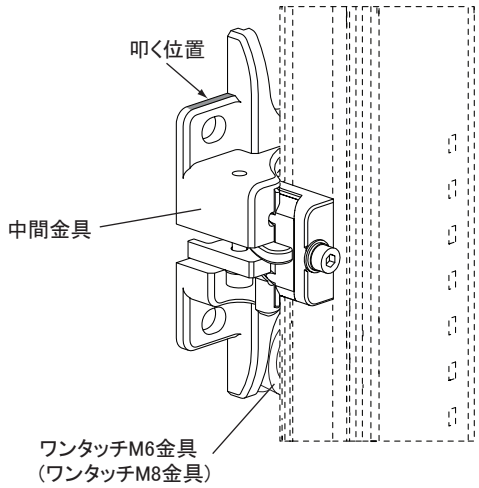
5. アルミプロファイルに取り付けたワンタッチM6金具(もしくは、ワンタッチM8金具)にセンサ上側の中間金具をスライドさせて挿入し、中間金具のセンサ固定のための中間金具(1)の六角穴付ボルト(M3×12)を本締めします。(図29)
六角穴付ボルト(M3×12)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。



(図29)

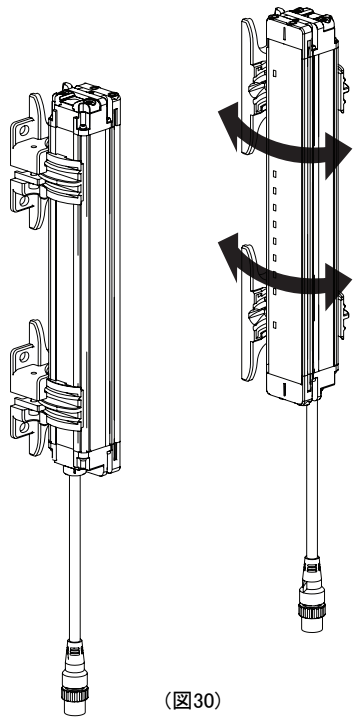
CHECK!

安定した取り付け状態を維持するため組み付け後プラスチックハンマーなどで中間金具を軽く叩いてワンタッチM6金具(もしくは、ワンタッチM8金具)を押し込んでください。
図の叩く位置以外は叩かないでください。

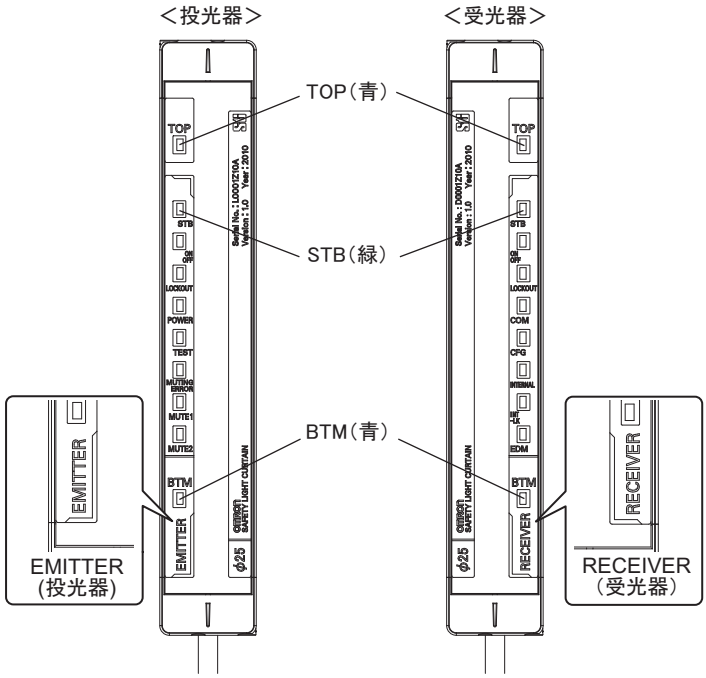


6. センサの電源を入れ光軸調整を行います。

投光器を左右に振り(図30)、上端入光表示灯(TOP)、下端入光表示灯(BTM) で上下端光軸の入光状態を確認しながら、安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図31)
次に受光器を左右に振り(図30)、同様に安定表示灯(STB) が点灯する角度の中心に合わせます。(図31)



(図30)

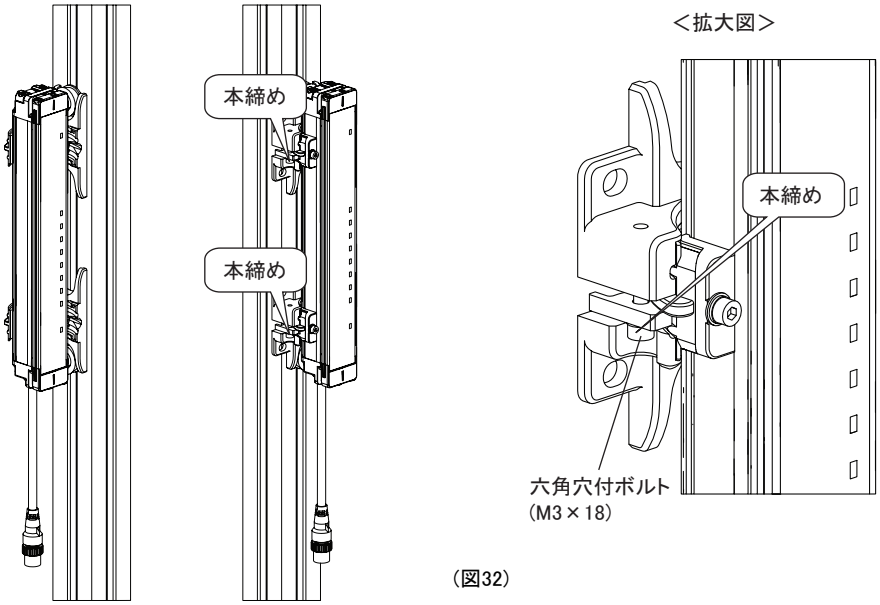


(図31)

CHECK!

・検出エリア内にしゃ光物がないことを確認してから光軸調整をしてください。
・角度調整を行っても安定表示灯(STB) が点灯しない場合、投光器の取り付け面と受光器の取り付け面の平行度と、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。別売りのレーザポインタ(形F39-PTJ)を使用すると角度調整がしやすくなります。

7. 仮締めにしていた回転止めのための中間金具(3)の六角穴付ボルト2本(M3×18)を本締めします。(図32)
六角穴付ボルト(M3×18)の締め付けトルクは0.54N·m(推奨)としてください。



(図32)

CHECK!

推奨値を大きく超えるトルクで固定すると故障の原因となります。

以上で完了です。

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、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。

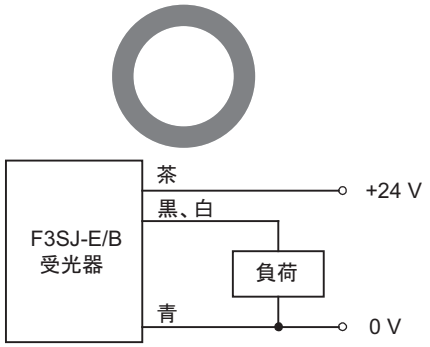


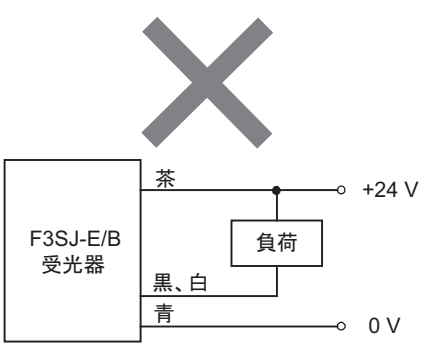
必要な安全カテゴリの要求事項を満たすように適切な数の制御出力を使用してシステムを構成してください。



F3SJ-E/B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、もしくは破壊の可能性があり危険です。







電源ユニット について

⚠警告

F3SJ-E/B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
·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-E/B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S8VS(30W、60 W)
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。

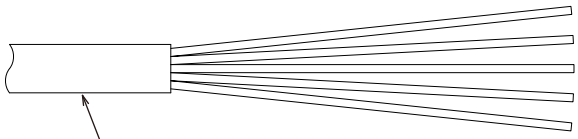

CHECK!

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用せず、安全コンボ専用の電源とすることを推奨します。

配線方法（ Easyタイプ）

本体より出ているコードを接続機器に直接配線してください。

〈本体コード〉（下図は投光器のコードを示します。）



ビニル絶縁丸形コード　φ6mm
投光器：5芯　受光器：6芯　（導体断面積：0.15mm^2、絶縁体径：φ1mm）

コードを延長する場合は、以下の仕様を満足するコードを使用してください。

〈延長コード〉

91ページ〈 延長コード 〉を参照してください。

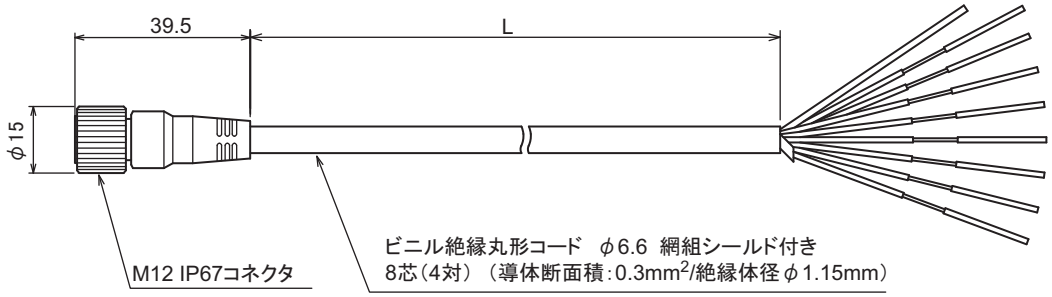
配線方法（ Basicタイプ）

以下の手順にしたがって配線してください。

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。

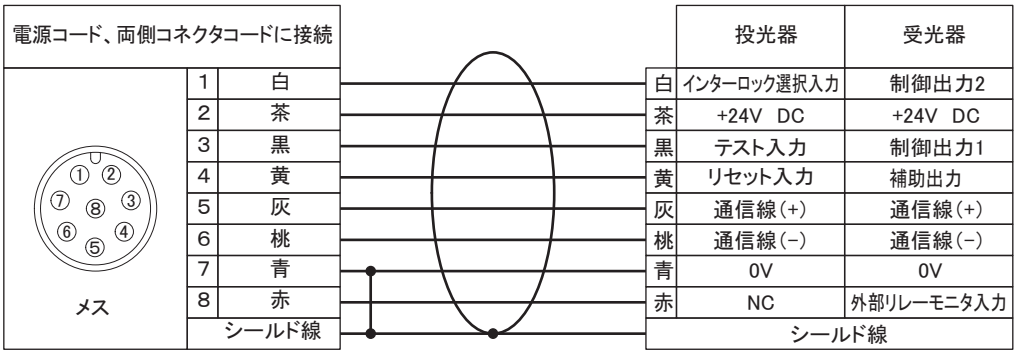
▪ 片側コネクタコード(別売：形F39-JD□A)

(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F 39-JD7A-D		7000
形F39-JD10A	形F39-JD10A-L		形F 39-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

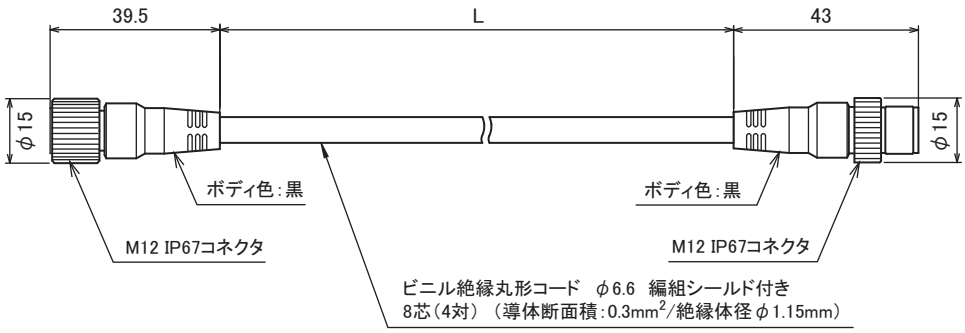
〈内部配線図〉(形F39-JD□A-L、形F39-JD□A-D)



白と赤、茶と青、黒と黄、灰と桃はツイストペア線

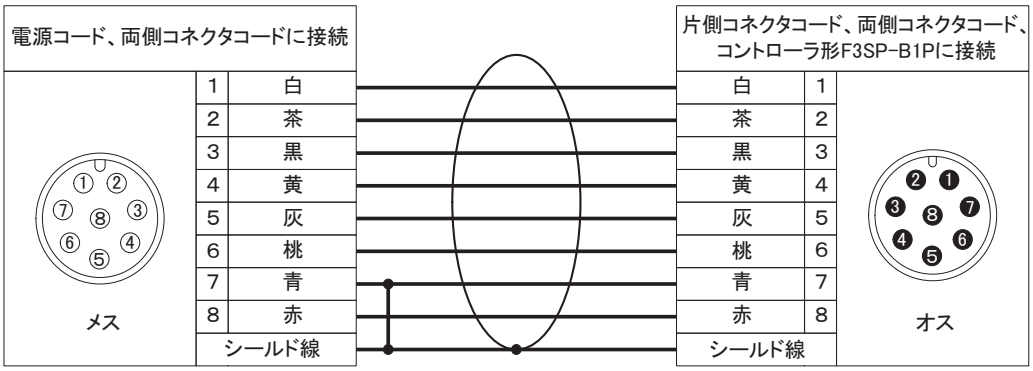
▪ 両側コネクタコード：コード延長時および形 F3SP-B1P との接続用コード（別売：形 F39-JD□B）

（単位:mm）



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

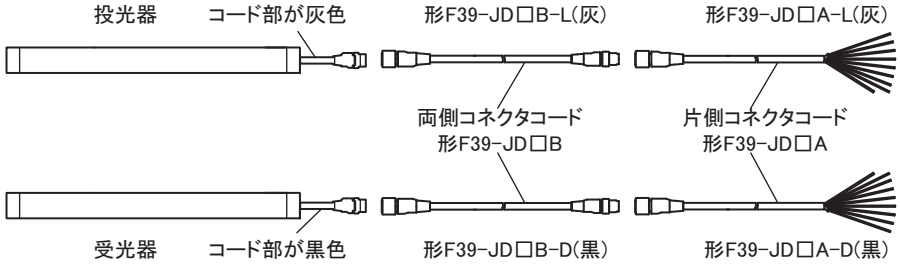
〈内部配線図〉（形F39-JD□B-L、形F39-JD□B-D）



白と赤、茶と青、黒と黄、灰と桃はツイストペア線

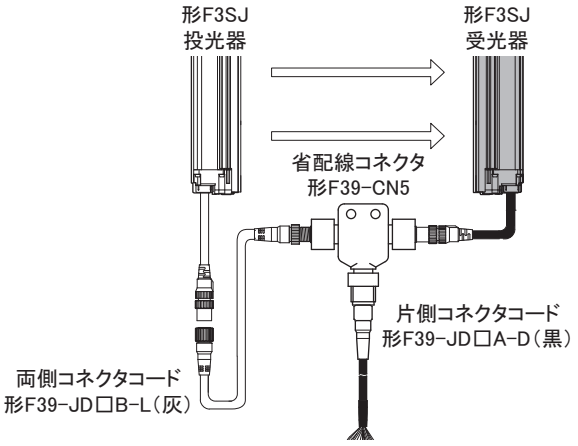
片側コネクタコード形F39-JD□Aでは長さが足りない場合、両側コネクタコード形F39-JD□Bを間に必要なセット数接続して延長してください。コードの総延長長さは、30m以下としてください。

〈接続例〉



■ 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）を組み合わせて配線することで、省配線コネクタシステムとして使用できます。



■ 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。

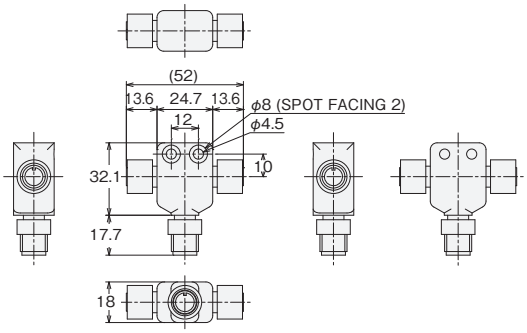
両側コネクタコード p. 89

片側コネクタコード p. 88

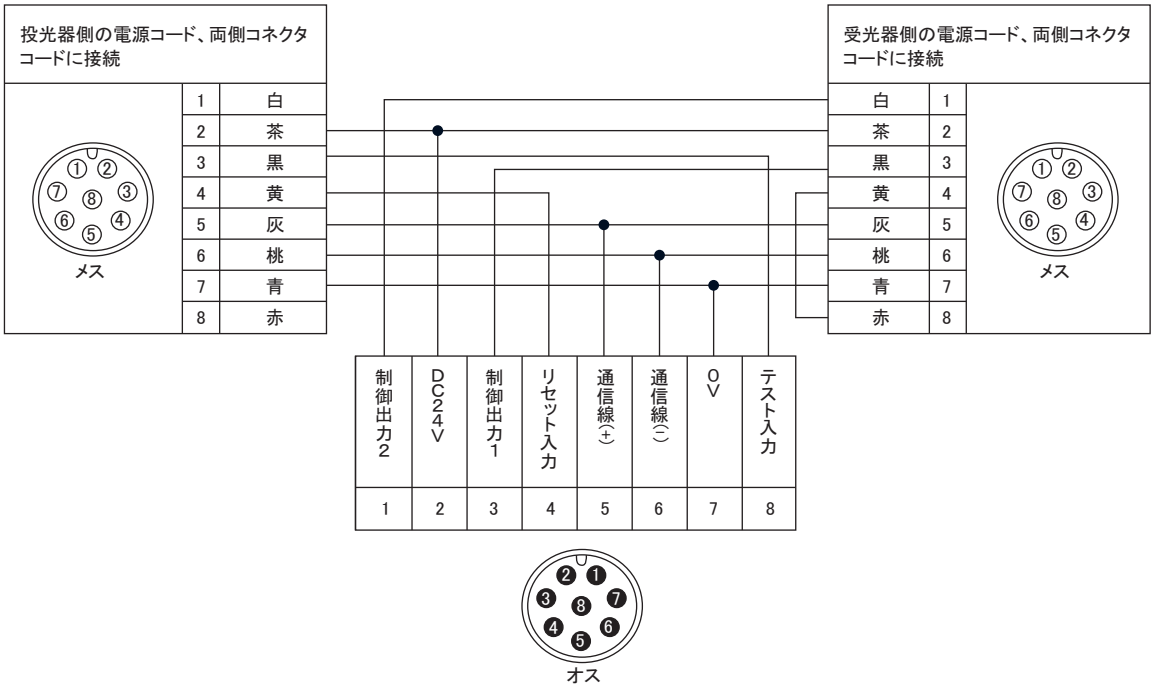
投光器用両側コネクタコード（形F39-JD□B-L）を受光器に接続してもご使用いただけます。
配線は以下のページをご覧ください。

F3SJ-Bで省配線コネクタを使用する場合 p. 110

■ 省配線コネクタ（別売：形F39-CN5）



内部配線図（別売：形F39-CN5）



やむを得ず弊社指定以外のコードを使用する場合は、以下の仕様を満足するコードを使用してください。

〈延長コード〉

Easyタイプ

1. 投光器：5芯（0.12mm²以上×1対、0.12mm²以上 ×3本、導体抵抗0.146Ω/m以下）
   受光器：6芯（0.12mm²以上×3対、導体抵抗0.146Ω/m以下）
2. 投光器：通信線（+）と（−）はツイストペアとする
   受光器：通信線（+）と（−）、24V線と0V線、制御出力線1と2はそれぞれツイストペアとする

Basicタイプ

1. 8芯（0.3mm²以上×4対、導体抵抗0.058Ω/m以下）
2. 編組シールド付
3. コネクタ7pinとシールド線を接続
4. 通信線（+）と（−）、24V線と0V線はそれぞれツイストペアとする

CHECK! コードを高圧線や動力線と同一配管で使用しないでください。

第4章　入出力回路とアプリケーション

入出力回路 94

Easyタイプ 94
Basicタイプ 95

配線例 96

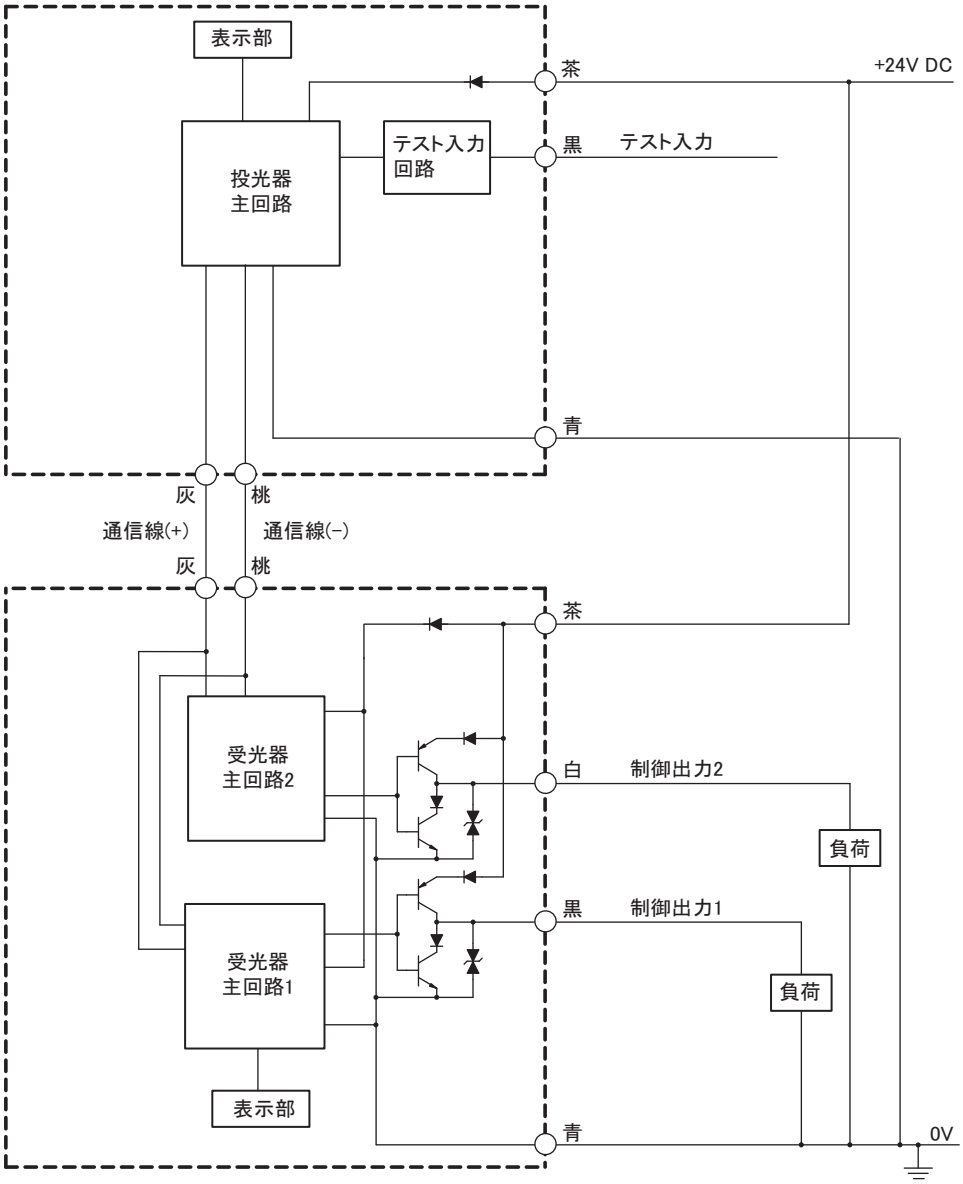
F3SJ-E単体で使用する場合 96
F3SJ-B単体で使用する場合 97
F3SJ-Eを各種コントローラと接続する場合 99
F3SJ-Bをミューティングセンサ2個に接続する場合 103
F3SJ-Bをミューティングセンサ4個に接続する場合 104
F3SJ-Bを各種コントローラと接続する場合 105
F3SJ-Bで省配線コネクタを使用する場合 110

入出力回路

Easyタイプ

▪ 全体回路図

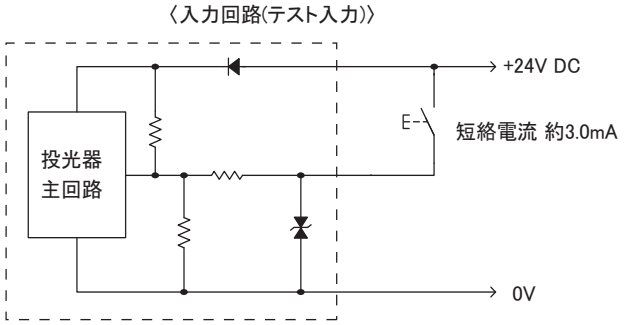
Easyタイプの全体回路図を以下に示します。



▪ 機能別入力回路図

Easyタイプの機能別入力回路図を以下に示します。

〈入力回路(テスト入力)〉



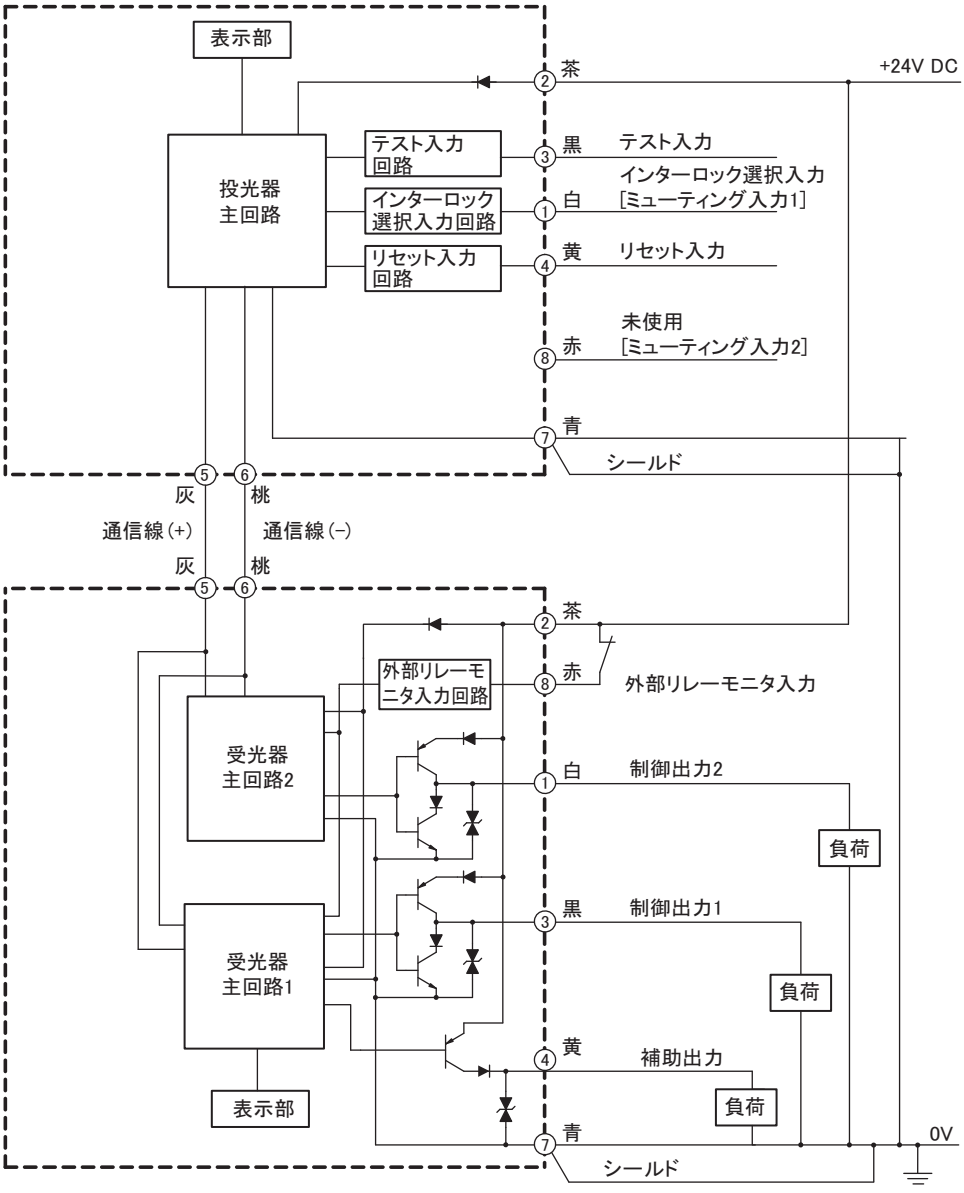
Basicタイプ

▪ 全体回路図

Basicタイプの全体回路図を以下に示します。

○内の数字は、コネクタのピンNo.を示します。

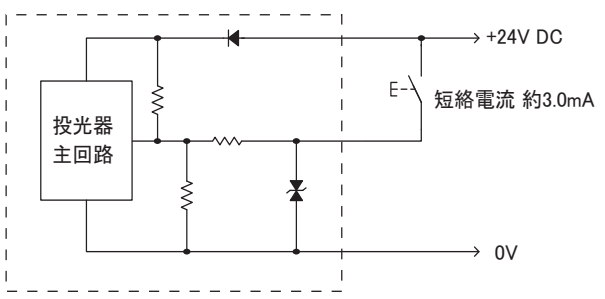
[ ]内はミューティングシステムのときの信号名を示します。



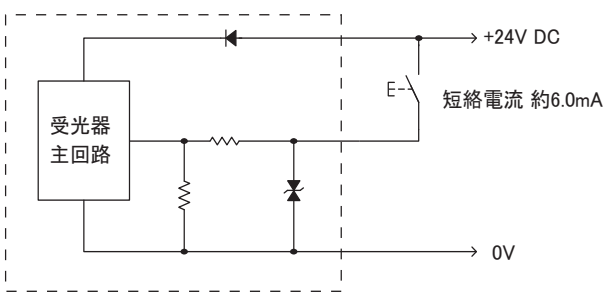
▪ 機能別入力回路図

Basicタイプの機能別入力回路図を以下に示します。

〈入力回路(テスト、リセット、インターロック選択入力、ミューティング入力)〉



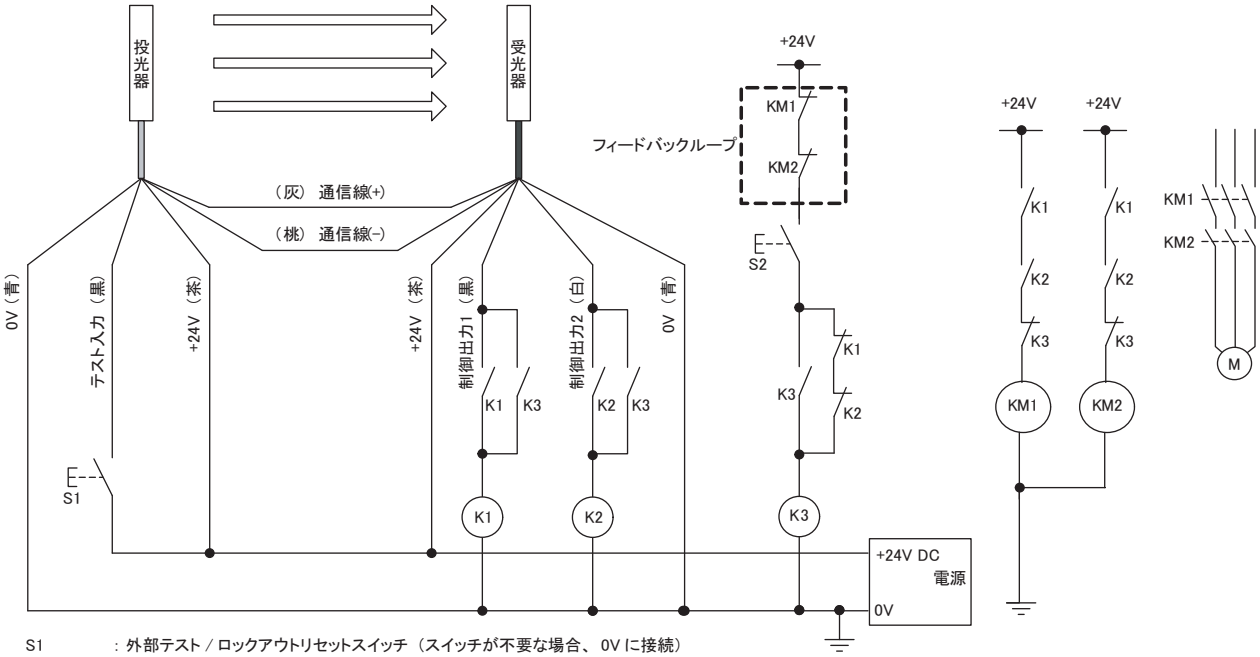
〈入力回路(外部リレーモニタ入力)〉



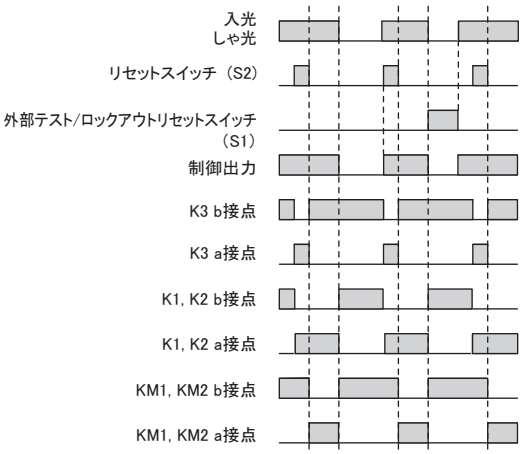
配線例

F3SJ-E/Bを使用したモータ制御システムの配線例を示します。この章ではISO13849-1（カテゴリ4、PLe）相当の配線例を載せています。

F3SJ-E単体で使用する場合



S1　：外部テスト / ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、0V に接続）
S2　：リセットスイッチ
K1, K2, K3　：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）
KM1, KM2　：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
M　：モータ

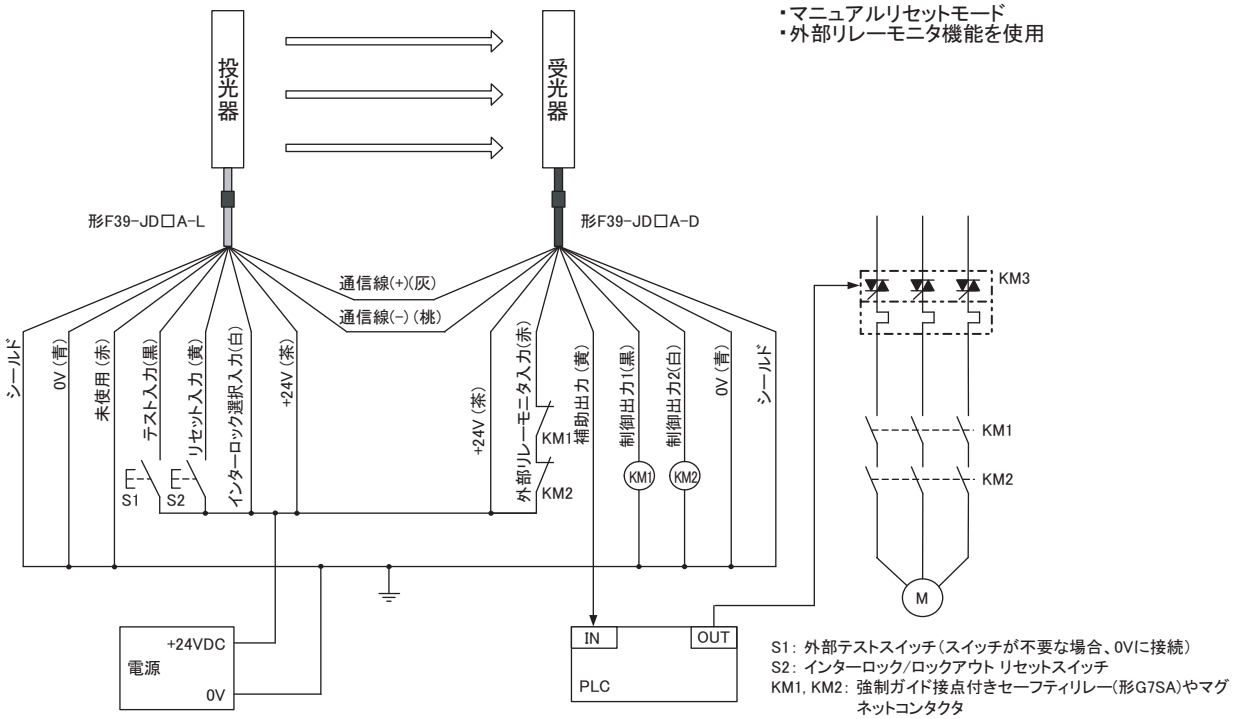


CHECK!

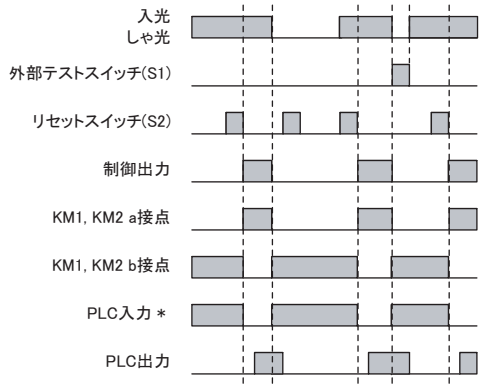
各リレーの動作時間あるいは復帰時間を考慮し、十分な時間、リセットスイッチS2を有効化してください。

F3SJ-B単体で使用する場合

▪ ベーシックシステム



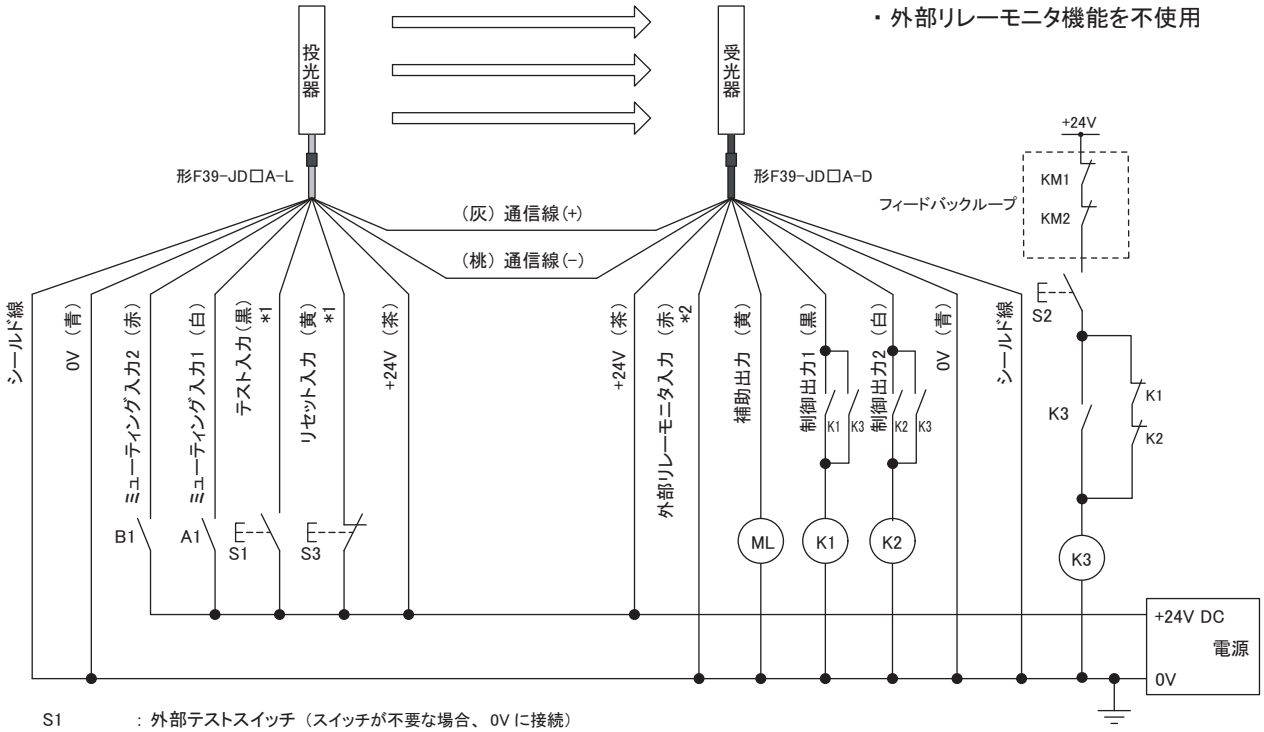
S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vに接続)
S2: インターロック/ロックアウト リセットスイッチ
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)やマグネットコンタクタ
KM3: ソリッドステート・コンタクタ(形G3J)
M: モータ
PLC:プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり安全システムとは関係ありません)



＊ 補助出力の出力動作モードは、制御出力の反転出力

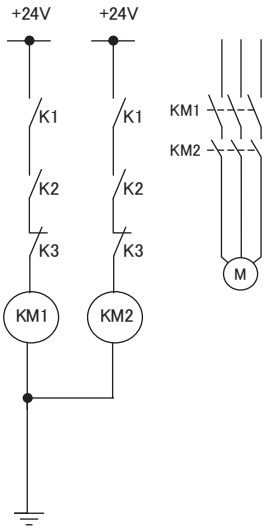
▪ ミューティングシステム

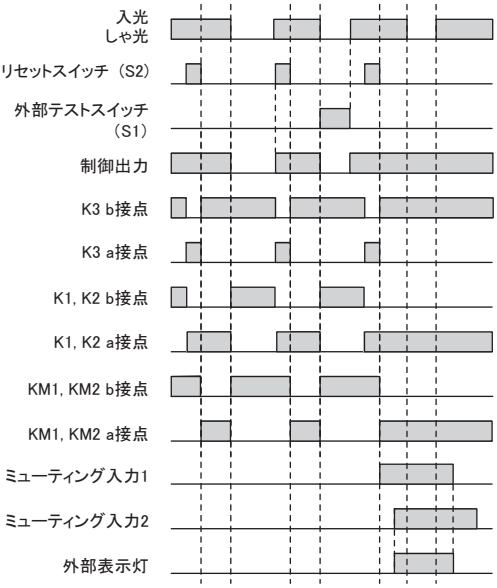
・外部リレーモニタ機能を不使用



S1 ：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、 0V に接続）
S2 ：リセットスイッチ
S3 ：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, K3 ：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）
KM1, KM2 ：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
ML ：外部表示灯
M ：モータ

*1. オーバーライド入力としても使用
*2. ミューティングシステム時、 外部リレーモニタ機能は使用できないため 0V に接続してください。



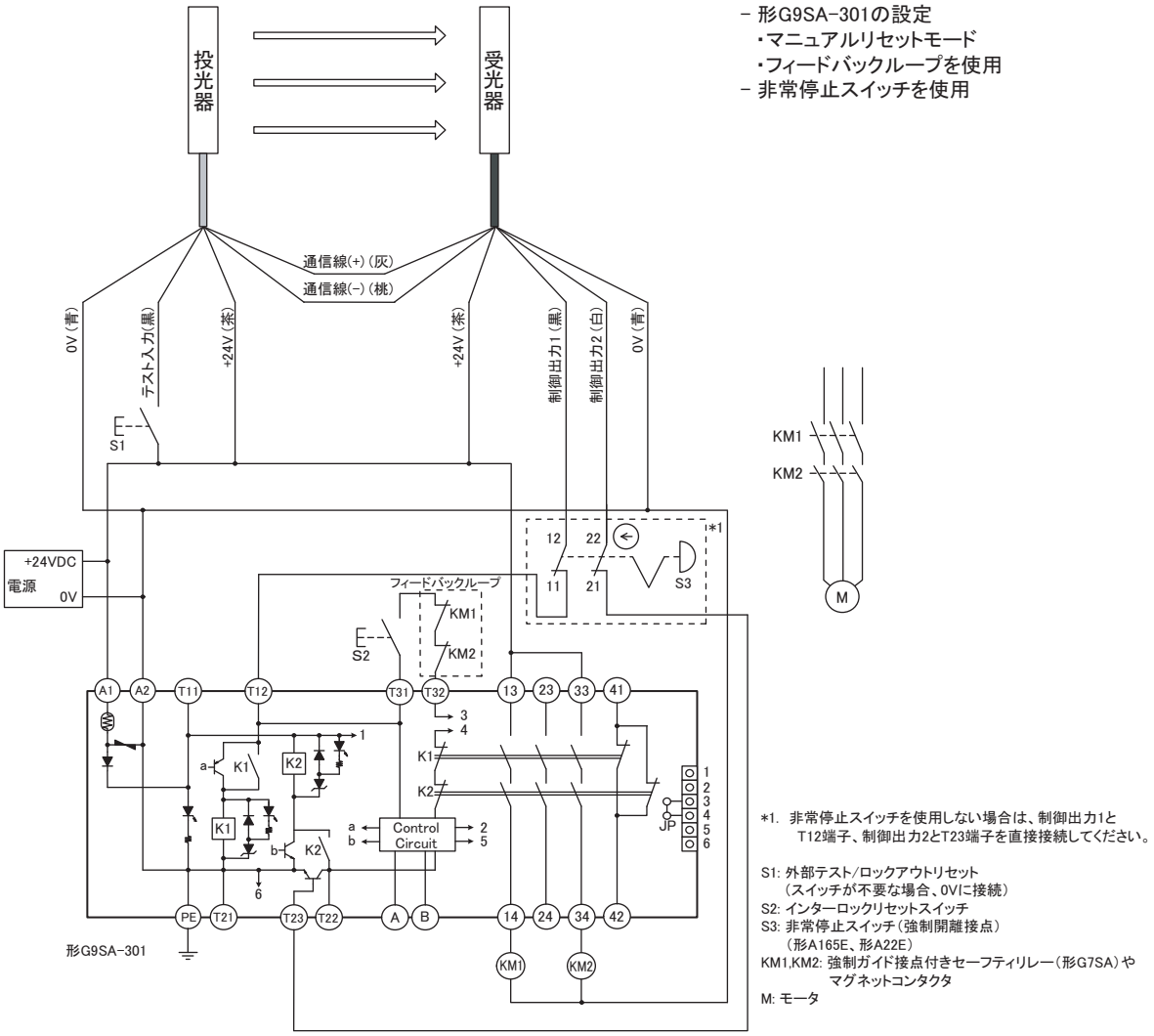


CHECK!

各リレーの動作時間あるいは復帰時間を考慮し、十分な時間、リセットスイッチS2を有効化してください。

F3SJ-Eを各種コントローラと接続する場合

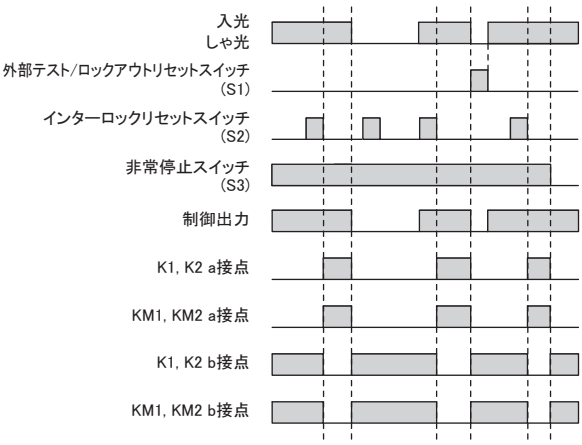
▪ F3SJ-Eをコントローラ形G9SA-301と接続する場合



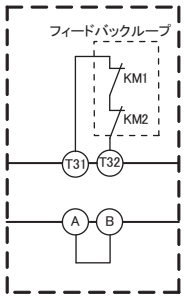
- 形G9SA-301の設定
  - ・マニュアルリセットモード
  - ・フィードバックループを使用
- 非常停止スイッチを使用

*1. 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T23端子を直接接続してください。

S1: 外部テスト/ロックアウトリセット
（スイッチが不要な場合、0Vに接続）
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）
KM1,KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー（形G7SA）や マグネットコンタクタ
M: モータ

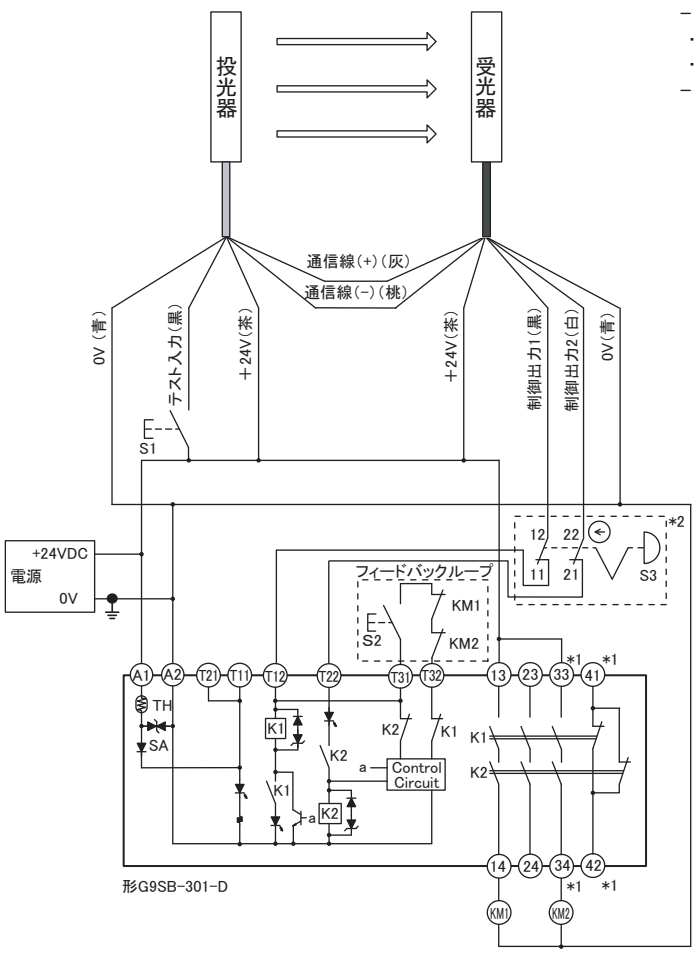


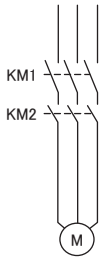
オートリセットモード時の配線

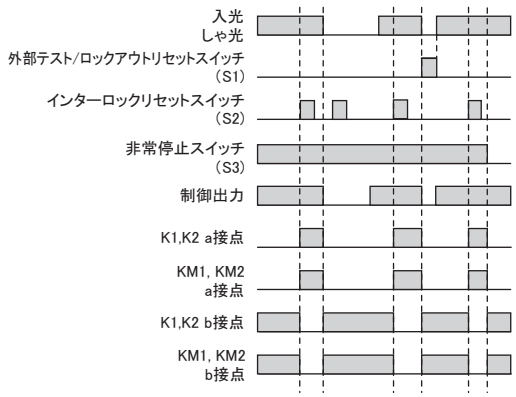


▪ F3SJ-Eをコントローラ形G9SB-301-Dと接続する場合

・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/ロックアウトリセットスイッチ
(スイッチが不要な場合、0Vに接続)
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)
KM1, KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や
マグネットコンタクタ
M: モータ

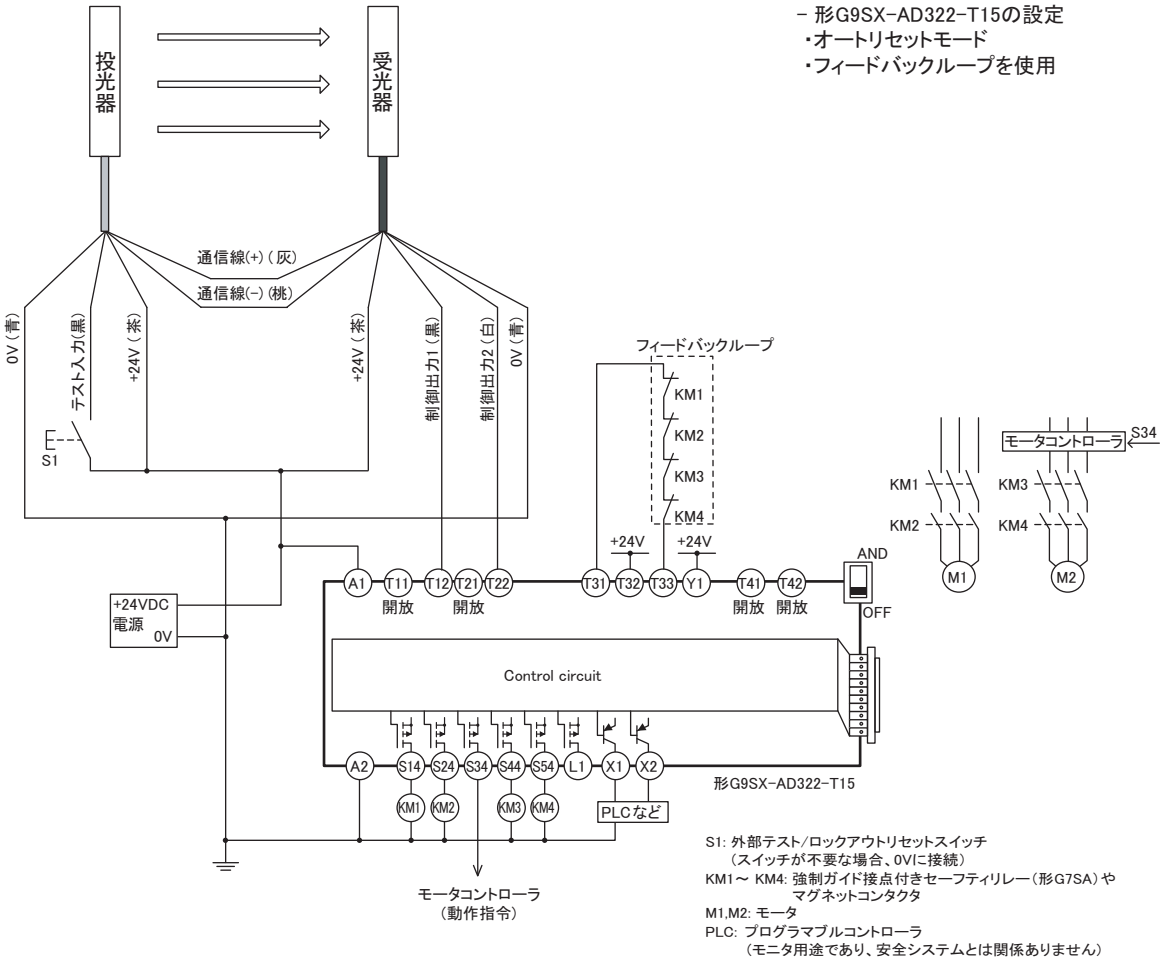
CHECK!

3a+1b接点のオートリセットタイプは形G9SB-301-Bを使用してください。
2a接点のマニュアルリセットタイプの場合は、形G9SB-200-D、2a接点のオートリセットタイプの場合は、形G9SB-200-Bを使用してください。詳しくはオムロンホームページを参照してください。

▪ F3SJ-Eをコントローラ形G9SX-AD322-T15と接続する場合

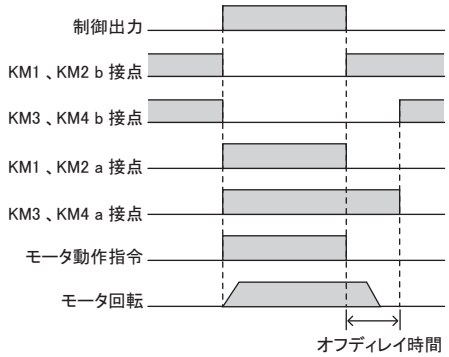
·部分制御と全体制御の構築が可能

·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

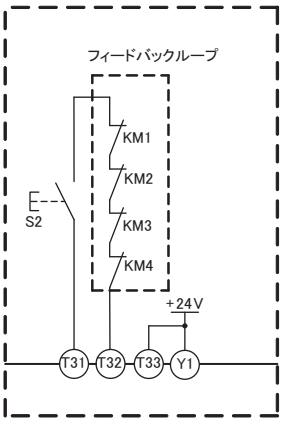


− 形G9SX-AD322-T15の設定
·オートリセットモード
·フィードバックループを使用

S1: 外部テスト/ロックアウトリセットスイッチ
(スイッチが不要な場合、0Vに接続)
KM1～ KM4: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や
マグネットコンタクタ
M1,M2: モータ
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり、安全システムとは関係ありません)



マニュアルリセットモード時の配線

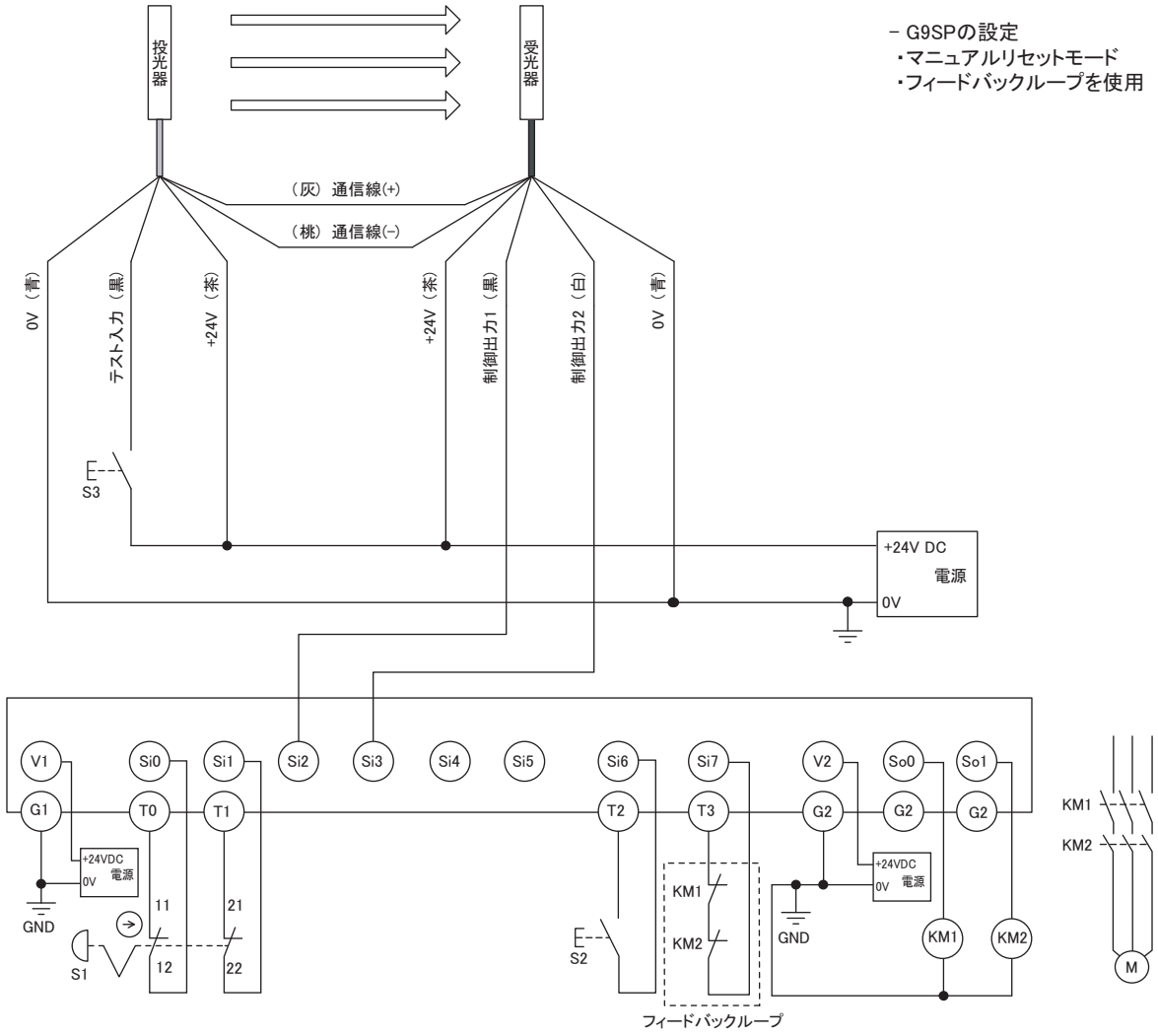


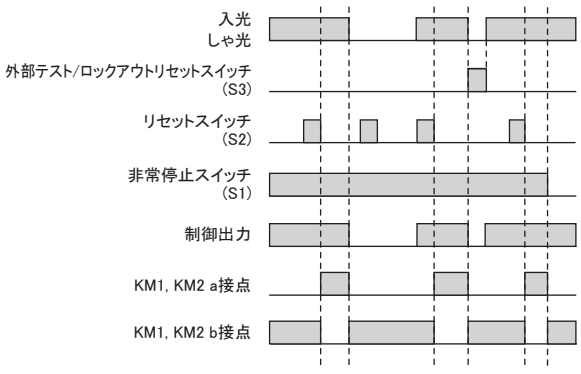
S2:リセットスイッチ

■ F3SJ-Eをコントローラ形G9SPと接続する場合

・非常停止スイッチをつなげる

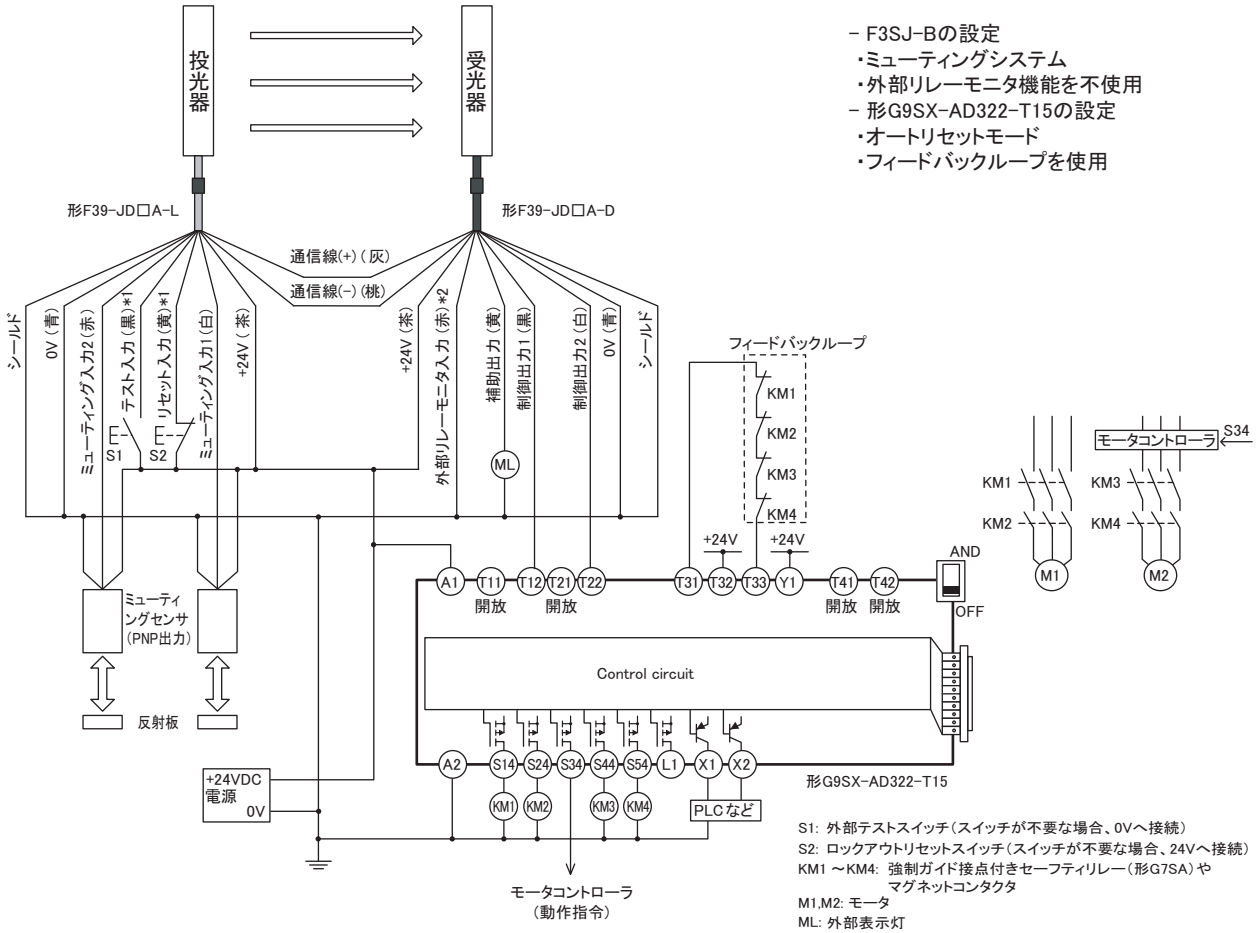
・G9SPと組合わせてドアスイッチ、両手押しスイッチ、シングルビーム、リレーユニットなどが使用可能





S1　：非常停止スイッチ（強制開離接点）（形 A165E、形 A22E）
S2　：リセットスイッチ
S3　：外部テスト / ロックアウトリセットスイッチ
（スイッチが不要な場合、 0V に接続）
KM1, KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）やマグネットコンタクタ
M　：モータ

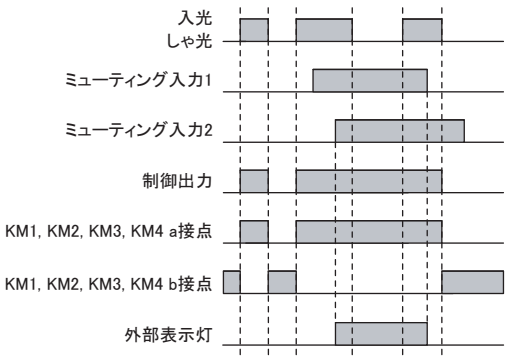
F3SJ-Bをミューティングセンサ2個に接続する場合



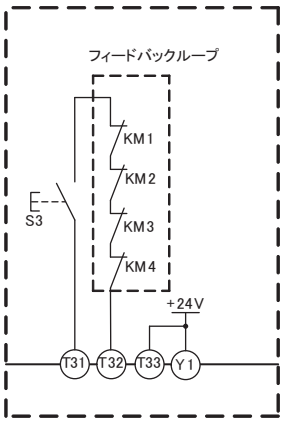
- F3SJ-Bの設定
  - ・ミューティングシステム
  - ・外部リレーモニタ機能を不使用
- 形G9SX-AD322-T15の設定
  - ・オートリセットモード
  - ・フィードバックループを使用

S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
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へ接続)
KM1 ～KM4: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や
マグネットコンタクタ
M1,M2: モータ
ML: 外部表示灯
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり安全システムとは関係ありません)

*1. オーバーライド入力としても使用
*2. ミューティングシステム時、 外部リレーモニタ機能は使用できないため
0V に接続してください。

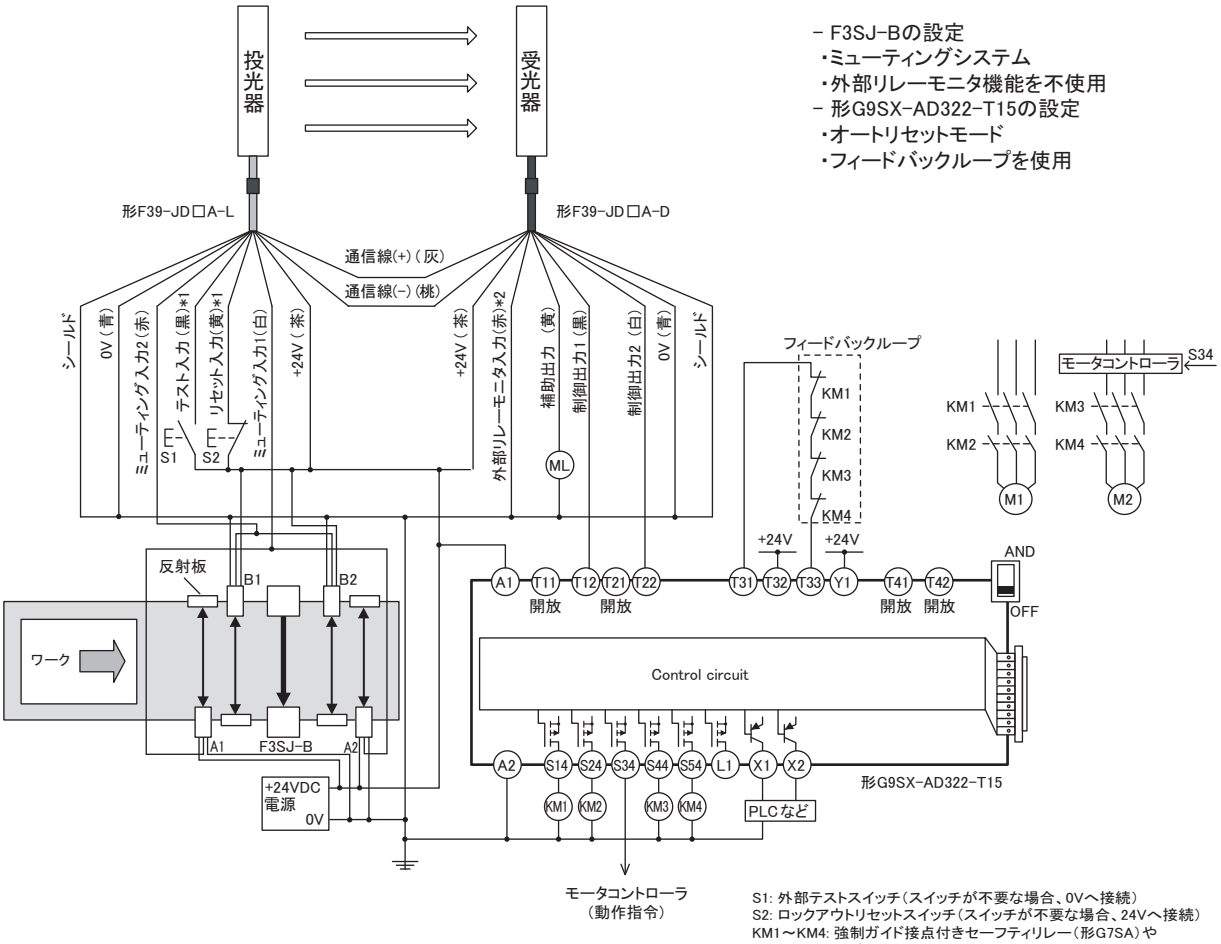


マニュアルリセットモード時の配線



S3:リセットスイッチ

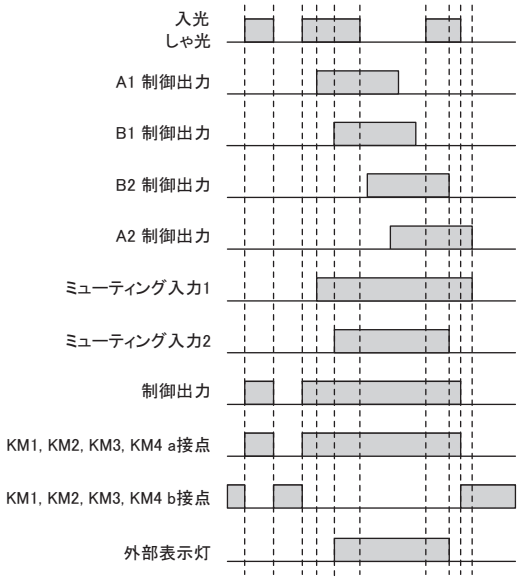
F3SJ-Bをミューティングセンサ4個に接続する場合



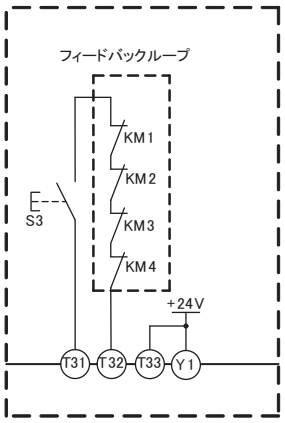
- F3SJ-Bの設定
  - ・ミューティングシステム
  - ・外部リレーモニタ機能を不使用
- 形G9SX-AD322-T15の設定
  - ・オートリセットモード
  - ・フィードバックループを使用

S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vへ接続)
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へ接続)
KM1～KM4: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や
マグネットコンタクタ
M1, M2: モータ
ML: 外部表示灯
PLC:プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり安全システムとは関係ありません)

*1. オーバーライド入力としても使用
*2. ミューティングシステム時、 外部リレーモニタ機能は使用できないため
0V に接続してください。



マニュアルリセットモード時の配線



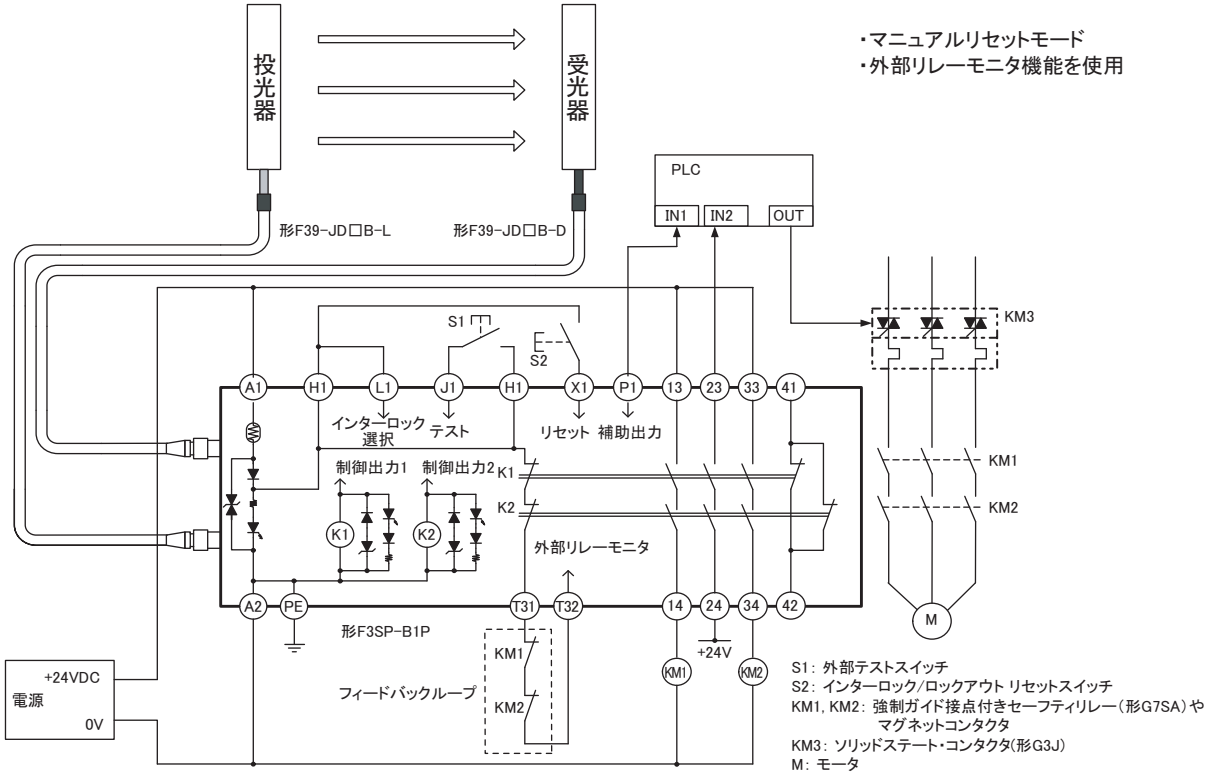
S3:リセットスイッチ

F3SJ-Bを各種コントローラと接続する場合

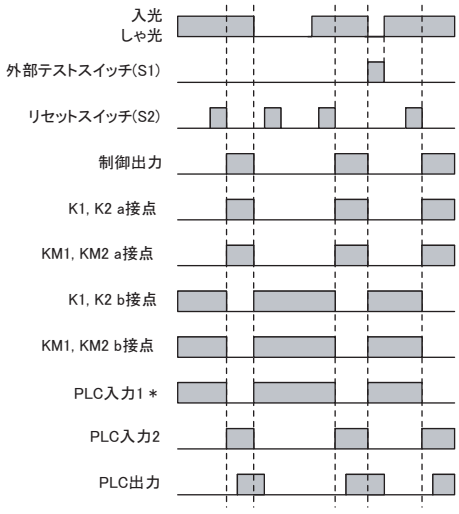
▪ F3SJ-Bをコントローラ形F3SP-B1Pと接続する場合

・コネクタ接続による省配線
・セーフティリレー内蔵

・マニュアルリセットモード
・外部リレーモニタ機能を使用

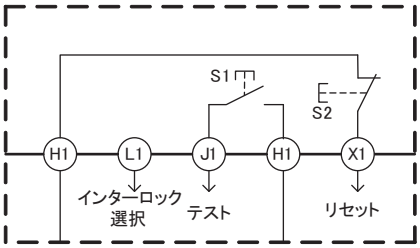


S1：外部テストスイッチ
S2：インターロック/ロックアウト リセットスイッチ
KM1, KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形G7SA）やマグネットコンタクタ
KM3：ソリッドステート・コンタクタ(形G3J)
M：モータ
PLC：プログラマブルコントローラ
（モニタ用途であり安全システムとは関係ありません）

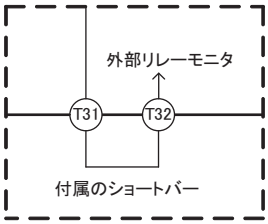


*. 補助出力の出力動作モードは、制御出力の反転出力

オートリセットモード時の配線



外部リレーモニタ機能不使用時の配線

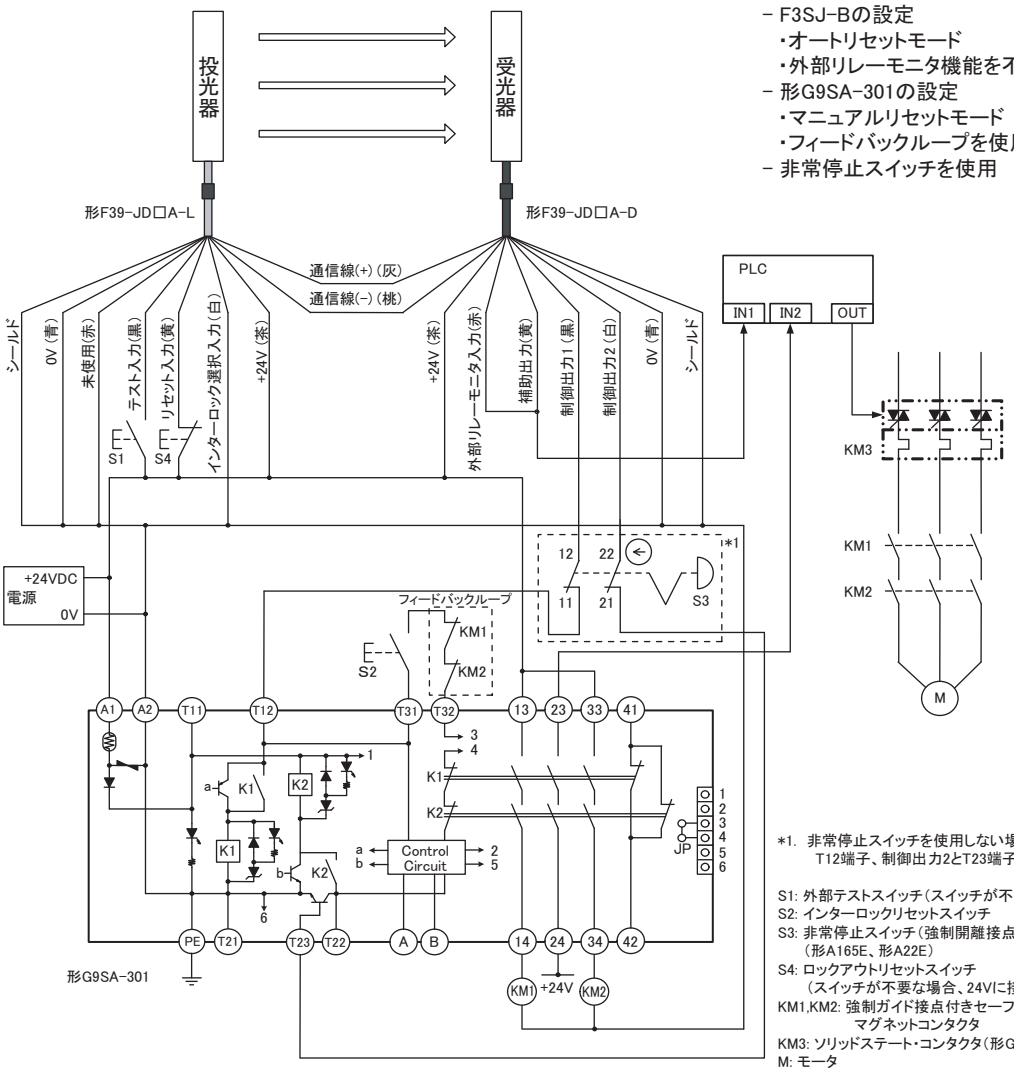


CHECK!

・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。

ミューティング機能 p.24

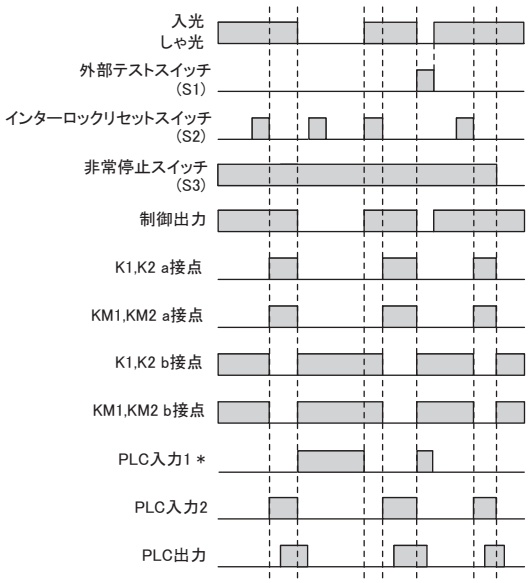
▪ F3SJ-Bをコントローラ形G9SA-301と接続する場合



- F3SJ-Bの設定
  - ・オートリセットモード
  - ・外部リレーモニタ機能を不使用
- 形G9SA-301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
- 非常停止スイッチを使用

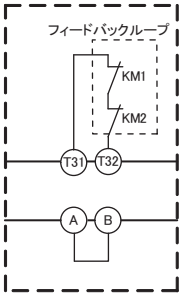
*1. 非常停止スイッチを使用しない場合は、制御出力1と T12端子、制御出力2とT23端子を直接接続してください。

S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0Vに接続)
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に接続)
KM1,KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や マグネットコンタクタ
KM3: ソリッドステート・コンタクタ(形G3J)
M: モータ
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり安全システムとは関係ありません)



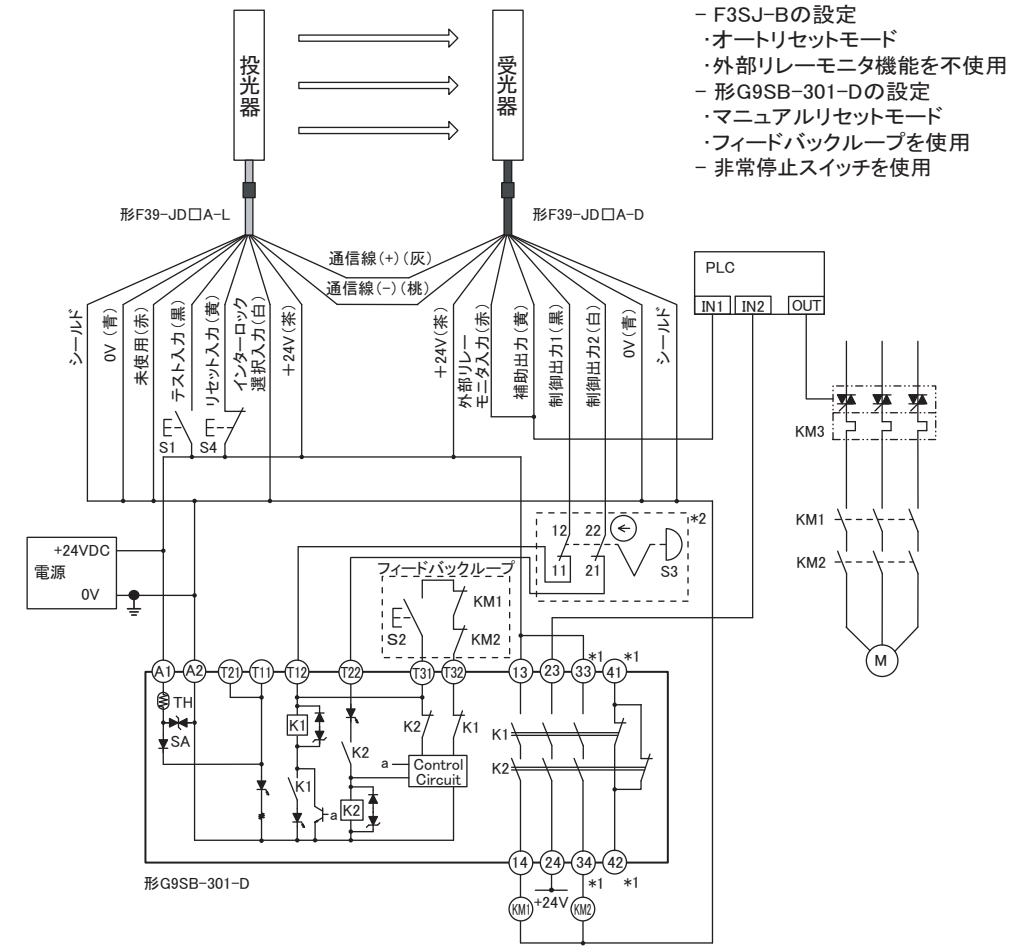
*. 補助出力の出力動作モードは、制御出力の反転出力

オートリセットモード時の配線

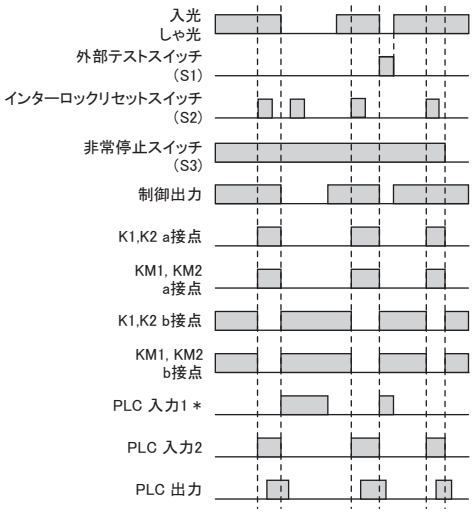


▪ F3SJ-Bをコントローラ形G9SB-301-Dと接続する場合

·薄形(厚さ22.5mm)



- F3SJ-Bの設定
  ·オートリセットモード
  ·外部リレーモニタ機能を不使用
- 形G9SB-301-D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
- 非常停止スイッチを使用



*. 補助出力の出力動作モードは、制御出力の反転出力

*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、0Vに接続)
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に接続)
KM1,KM2: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)やマグネットコンタクタ
KM3: ソリッドステート・コンタクタ(形G3J)
M: モータ
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり、安全システムとは関係ありません)

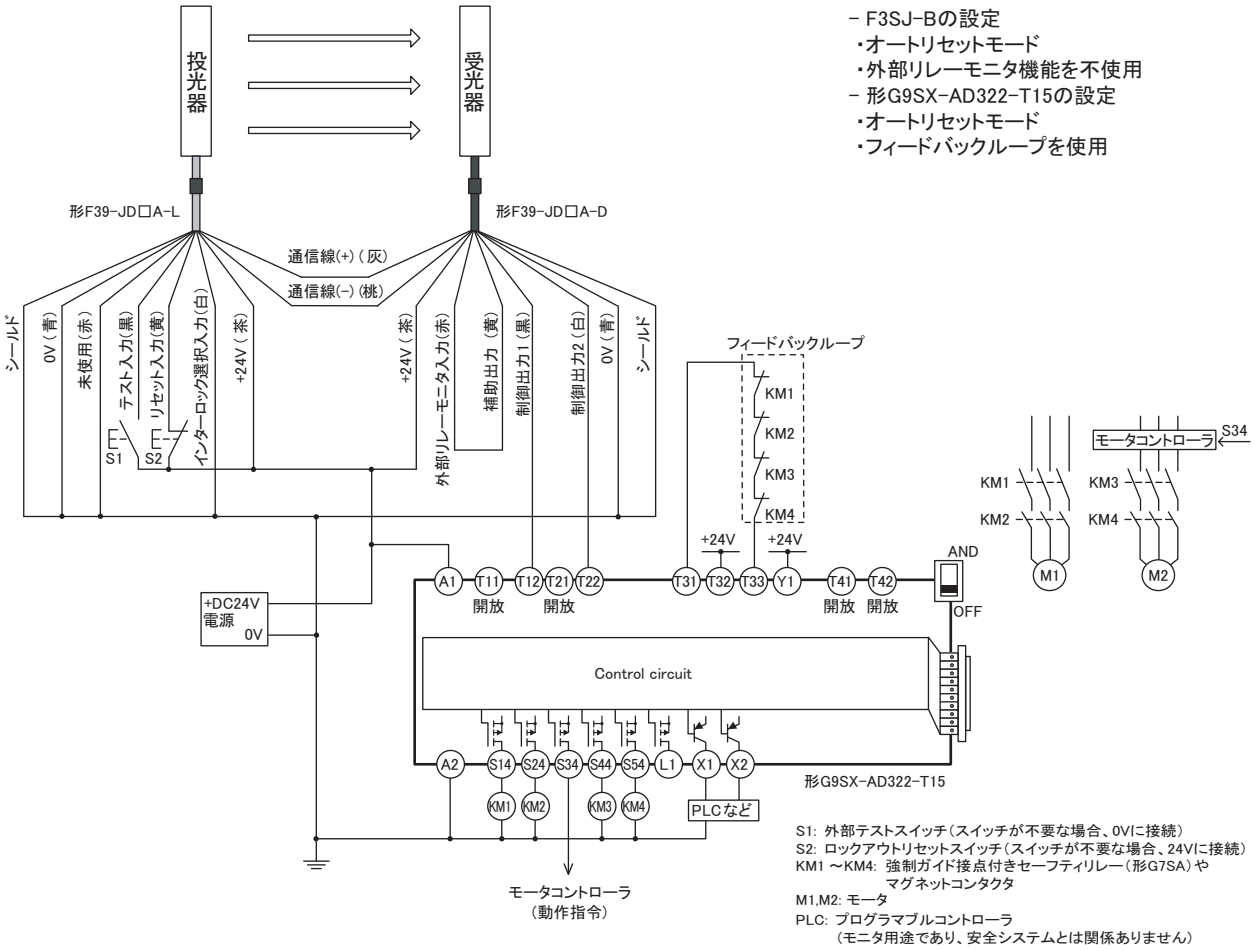
CHECK!

3a+1b接点のオートリセットタイプは形G9SB-301-Bを使用してください。
2a接点のマニュアルリセットタイプの場合は、形G9SB-200-D、2a接点のオートリセットタイプの場合は、形G9SB-200-Bを使用してください。詳しくはオムロンホームページを参照してください。

▪ F3SJ-Bをコントローラ形G9SX-AD322-T15と接続する場合

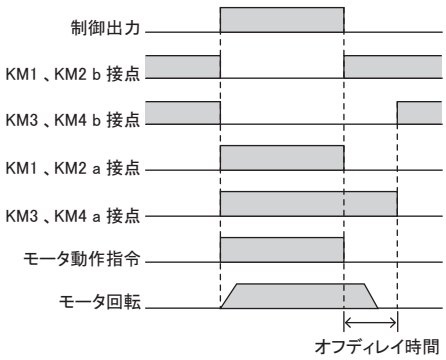
・部分制御と全体制御の構築が可能

・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

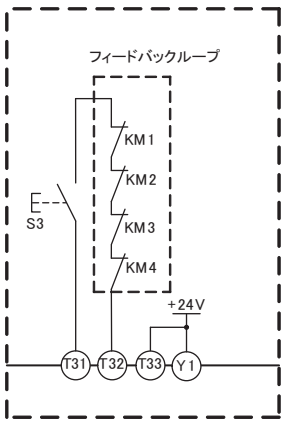


- F3SJ-Bの設定
  ・オートリセットモード
  ・外部リレーモニタ機能を不使用
- 形G9SX-AD322-T15の設定
  ・オートリセットモード
  ・フィードバックループを使用

S1: 外部テストスイッチ(スイッチが不要な場合、0V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)
KM1 ～KM4: 強制ガイド接点付きセーフティリレー(形G7SA)や
マグネットコンタクタ
M1,M2: モータ
PLC: プログラマブルコントローラ
(モニタ用途であり、安全システムとは関係ありません)



マニュアルリセットモード時の配線

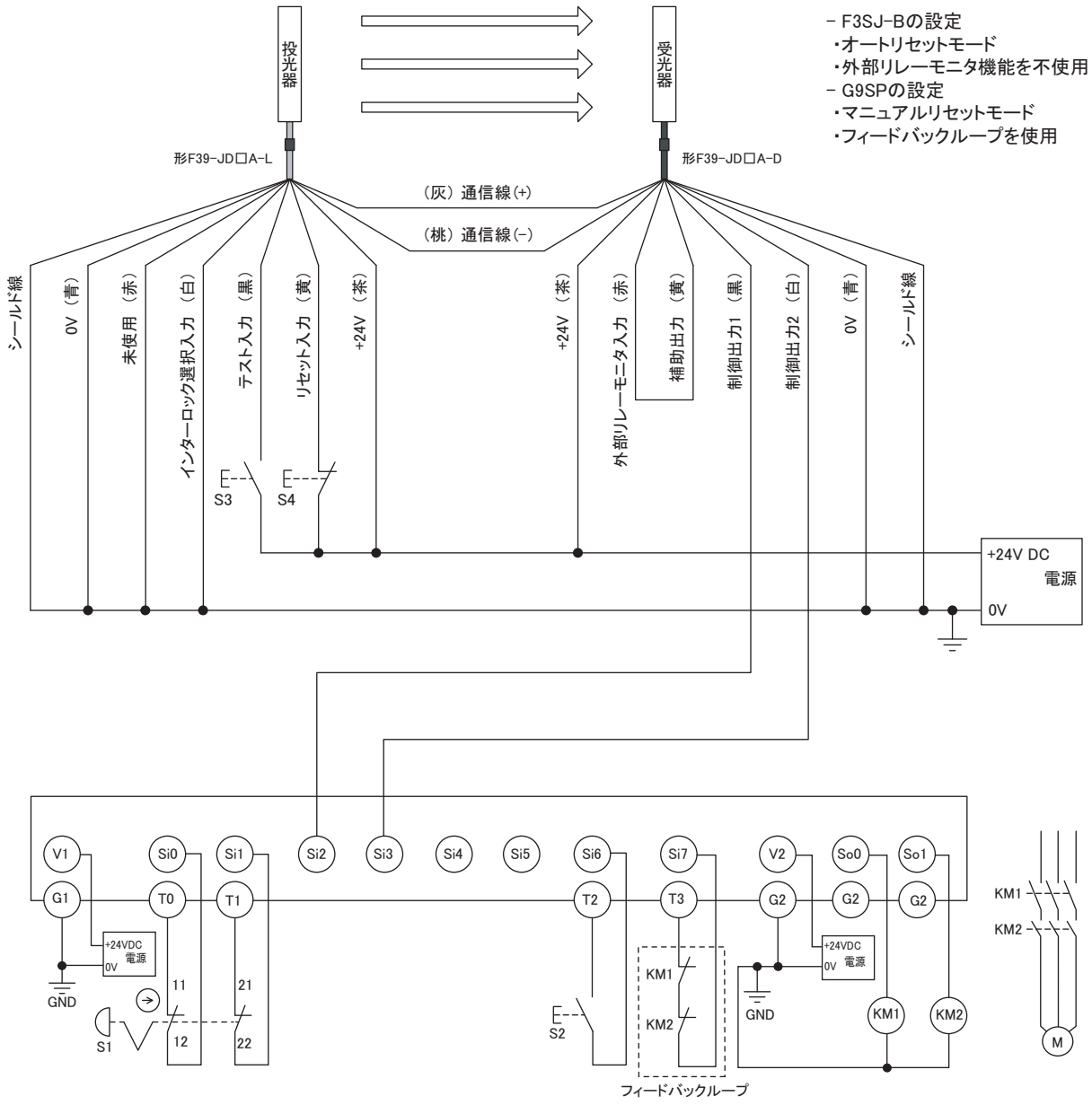


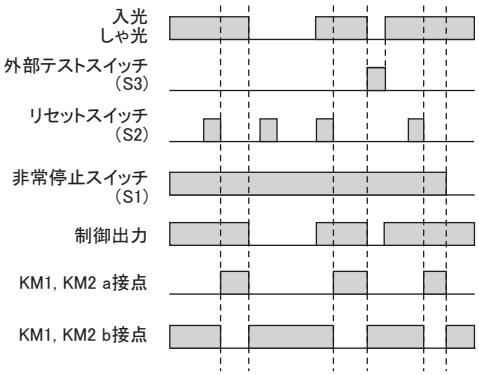
S3:リセットスイッチ

▪ F3SJ-Bをコントローラ形G9SPと接続する場合

・非常停止スイッチをつなげる

・G9SP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

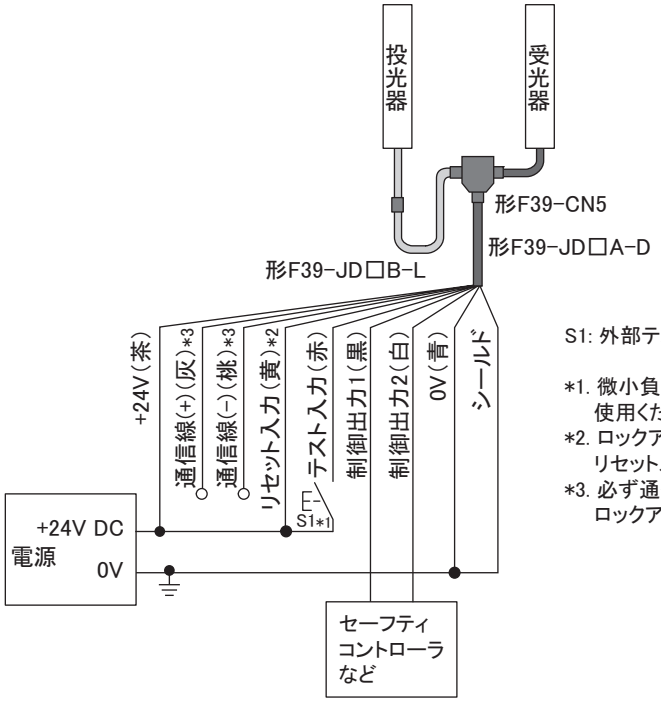




S1　：非常停止スイッチ（強制開離接点）（形 A165E、 形 A22E）
S2　：リセットスイッチ
S3　：外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、 0V に接続）
S4　：ロックアウトリセットスイッチ（スイッチが不要な場合、 24V へ接続）
KM1, KM2：強制ガイド接点付きセーフティリレー（形 G7SA）や
マグネットコンタクタ
M　：モータ

F3SJ-Bで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）とを組み合わせて配線することで、省配線コネクタシステムとして使用できます。



S1: 外部テストスイッチ（スイッチが不要な場合、0V に接続）

*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. ロックアウトリセット機能を使用する場合は、ロックアウトリセットスイッチ(b接点)を介して24Vへ接続してください。
*3. 必ず通信線を絶縁してください。通信線が短絡すると、ロックアウト状態になります。

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。
- ・マニュアルリセット
- ・外部リレーモニタ
- ・補助出力
- ・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。

第5章　チェックリスト

使用前のチェックリスト　112

チェックリスト　112

メンテナンス時のチェックリスト　114

チェックリスト　114

使用前のチェックリスト

⚠警告

F3SJ-E/Bを設置後、機械が動作しない状態でF3SJ-E/B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

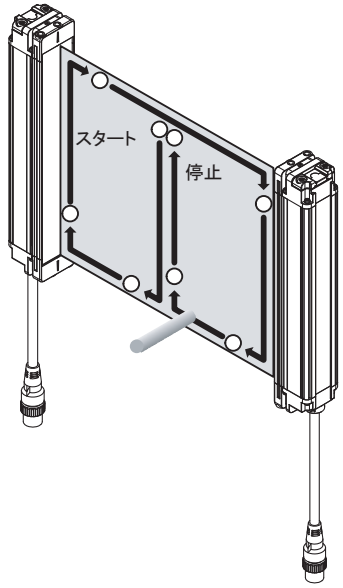
□機械自体が、停止などの安全機能を妨げない構造である。
□機械の危険部への侵入は、F3SJ-E/B の検出エリアを通過しないと不可能である。
□作業者が危険部で作業を行うときは、必ず F3SJ-E/B が作業者を検出できる構造である。
□インターロックリセットスイッチは、危険エリア全体が見え、かつ危険エリア内から操作できない位置にある。
□安全距離を計算した。計算した距離：S=（　　）mm
□実際の距離が計算した安全距離以上である。実際の距離 =（　　）mm
□光沢面が設置禁止エリア内にくることはない。
□反射型の構成で設置をしていない。
□ミューティング機能を使用する場合、誤って人体が F3SJ-E/B 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

□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用せず、安全コンポ専用の電源とすることを推奨します。
□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。
□投光器、受光器の形式は一致している。
□2 セット以上の F3SJ-E/B 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-B 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
□コネクタおよび金具のゆるみがない。
□補助出力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、傷等がない。

▪ 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。
　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、安定表示灯（STB）が消灯し、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯すること。



□外部テスト機能を使用する時：
　テスト入力線を Vs−3V ～ Vs に短絡すると、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯する。
□外部リレーモニタ機能を使用する時：
　F3SJ−B をしゃ光し、外部リレーモニタ入力線をオープンにすると、ロックアウト状態となる。
□マニュアルリセット機能を使用する時：
　F3SJ−B の電源を投入後、F3SJ−B を入光状態としても、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯したままである。リセット入力すると ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯する。
　その後、ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯している状態で、F3SJ−B をしゃ光し、続けて入光状態に戻しても、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯したままである。リセット入力すると ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯する。
□ミューティングランプを使用する時：
　ミューティング状態の時、補助出力にミューティング状態を示す信号が出力されている。
　オーバーライド状態の時、補助出力にオーバーライド状態を示す信号が出力されている。

▪ 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 か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−E/B 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

⚠警告

F3SJ-E/Bの日常点検、6か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、重傷を負う恐れがあります。



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。



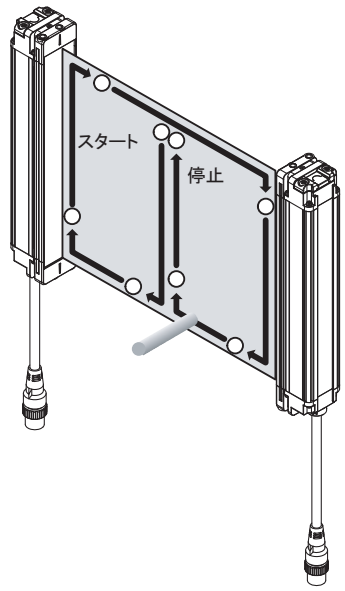
安全の確保のため、点検結果を記録し保管してください。
設置者、設計技術者と使用者が異なる場合は、使用者にメンテナンスに関する指導を十分に行ってください。

チェックリスト

▪ 始業時、作業者交代時の点検

□F3SJ-E/B 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-E/B 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-E/B の光学面やスパッタ保護カバー（形 F39-HB □□□□、別売）に汚れや傷がないこと。
□テスト入力線を Vs-3V ～ Vs に短絡すると、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯する。
□ミューティングランプを使用する場合、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。
□マニュアルリセット機能を使用する時：
F3SJ-B の電源を投入後、F3SJ-B を入光状態としても、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯したままである。リセット入力すると ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯する。
その後、ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯している状態で、F3SJ-B をしゃ光し、続けて入光状態に戻しても、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯したままである。リセット入力すると ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯する。
□検出エリアに何もない状態とし、F3SJ-B の電源を投入したときに以下のように動作すること。
オートリセット使用時：電源投入後、2 秒以内に電源表示灯と ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯。
マニュアルリセット使用時：電源投入後、2 秒以内に電源表示灯が緑色点灯、ON/OFF 出力表示灯が赤色点灯。
□検出エリアに何もない状態とし、F3SJ-E の電源を投入したときに以下のように動作すること。
電源投入後、2 秒以内に電源表示灯と ON/OFF 出力表示灯が緑色点灯。
□電源投入後に検出エリアに何もない状態とし、安定表示灯が点灯すること。

□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こと。つまり、テストロッドを検出エリア内に侵入させると、安定表示灯（STB）が消灯し、ON/OFF出力表示灯が赤色点灯すること。



□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」「投光器と受光器の中間」の 3 か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-E/B の電源をしゃ断すると、危険部が停止すること。

▪ 6か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-E/B 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-B を接続し直した場合､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
・ミューティング用キーキャップ
□電源の 0V 側を接地してある。
□配線に折れ、割れ、傷等が無いこと。

第6章　付　録

トラブルシューティング 118

- ロックアウト状態 118
- ワーニング表示 118
- トラブルシューティング方法 120
- ミューティングエラー時の表示灯 123

アクセサリ(別売) 124

用語集 130

引用規格 132

- 国際規格 132
- 欧州規格 132
- 米国労働安全衛生規則 132
- 米国規格 132
- カナダ規格 133
- SEMIスタンダード 133
- JIS規格 133

トラブルシューティング

ロックアウト 状態

F3SJ-E/Bが通常動作を継続することができない異常を検知した場合、制御出力OFFを維持し、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、ロックアウト表示灯を点滅/点灯させ、かつ、異常内容に応じて、その他の表示灯を点滅させます。後段のトラブルシューティング方法に従って対策を実施してください。

異常の原因を解消した後、電源を再投入するか、Easyタイプではテスト入力、Basicタイプではリセット入力によるロックアウトリセットを行うことで、F3SJ-E/Bの動作を再開することができます。

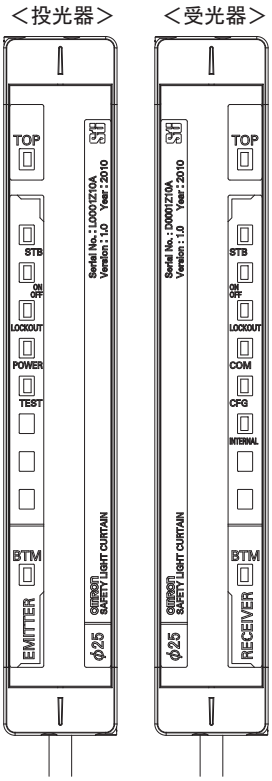
ワーニング表示

F3SJ-E/B が安定動作を継続できない異常を検知した際に、異常内容に応じてSTB 表示灯またはMUTING　ERROR表示灯を点滅させてワーニング情報を知らせます。F3SJ-E/Bは通常動作を継続します。後段のトラブルシューティング方法に従って対策を実施してください。

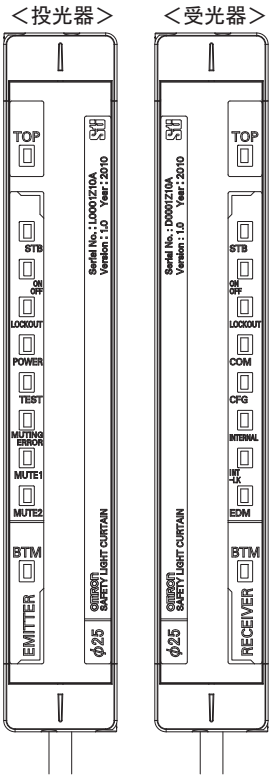
CHECK!

マニュアルリセットモード時は、F3SJ-E/Bは制御出力OFFを維持します。リセット信号を入力しインターロック状態を解除してください。

・Easyタイプ



・Basicタイプ



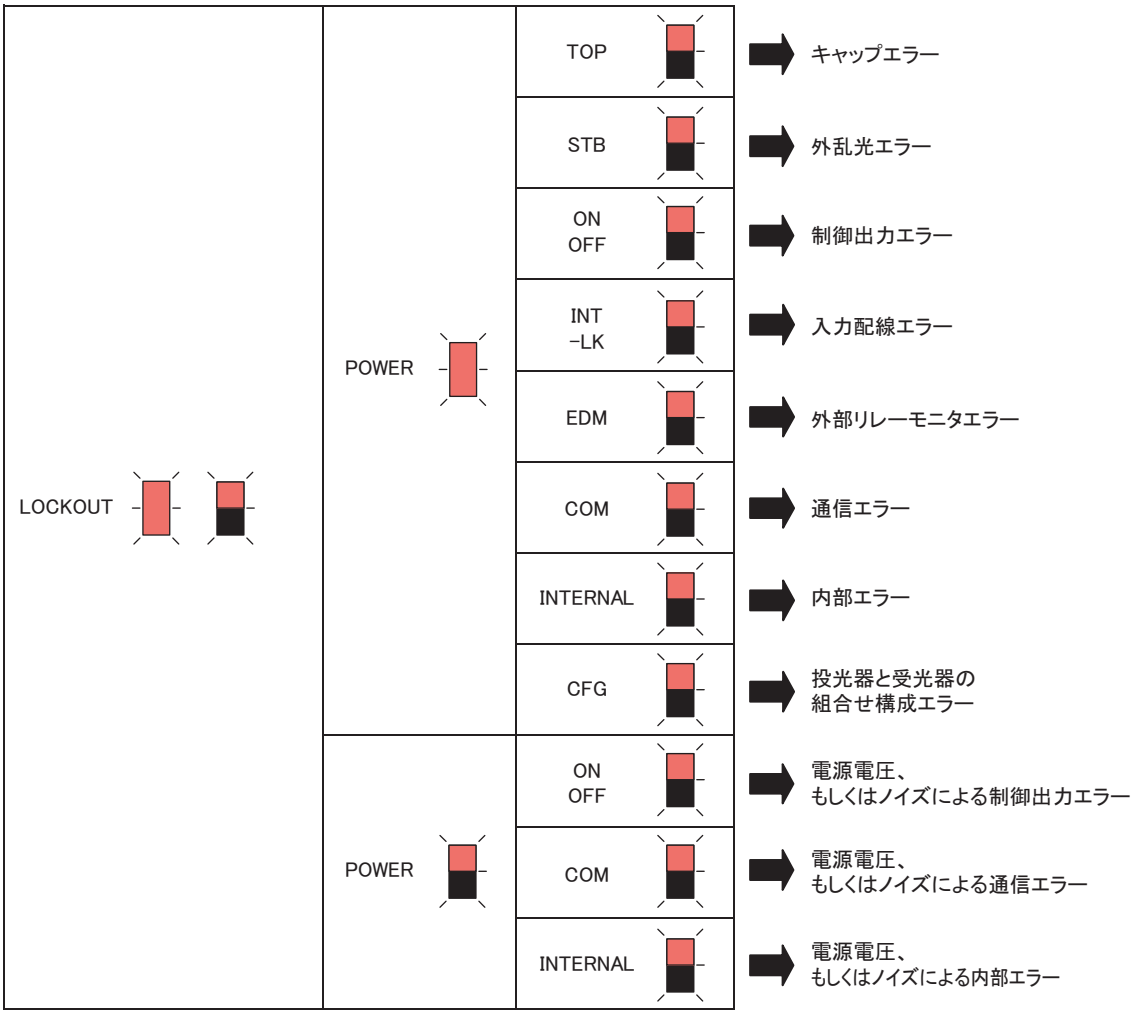
トラブルシューティング方法

以下に示す異常時の表示灯組合せによりエラー内容を確認し、次ページ以降のトラブルシューティングの表に従って対策を実施してください。



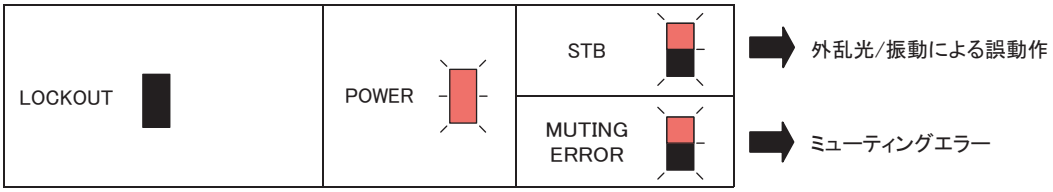
〈ロックアウト時の表示灯状態〉

異常時の各表示灯組み合わせとエラー内容　　[エラー内容]



〈ワーニング時の表示灯状態〉

異常時の各表示灯組み合わせとワーニング内容　　[ワーニング内容]



エラー内容	原因と対策
キャップエラー	キャップが外れている可能性があります。キャップを正しく装着してください。
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可能性があります。 配線、コードに異常がないか確認してください。
	電源コードのコネクタが外れている可能性があります。 電源コードのコネクタが外れていないか確認してください。
	専用コード以外で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可能性があります。専用コードと同等以上の性能を持つコード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。 第3章「配線」を参照してください。
制御出力エラー	制御出力線同士の短絡、あるいは、制御出力線に他の信号線が短絡している可能性があります。 制御出力線を正しく配線してください。 第2章「配線図」または第3章「配線」を参照してください。
入力配線エラー	インターロック選択入力線、リセット入力線の組合せが間違っている可能性があります。 ミューティ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可能性があります。 正しい組合せで配線してください。 第2章「配線図」または第3章「配線」を参照してください。
外部リレーモニタエラー	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可能性があります。コネクタの接続位置を確認してください。
	リレーの代わりに補助出力線を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可能性があります。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。
	リレーが溶着している可能性があります。 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可能性があります。 リレーと配線を確認してください。 第2章「配線図」または第3章「配線」を参照してください。
	リレーの応答時間が遅れ許容時間(0.3s)を上回っている可能性があります。 適切な応答時間のリレーに交換してください。 第2章「配線図」または第3章「配線」を参照してください。
内部エラー	内部回路故障の可能性があります。 F3SJ-E/Bを交換してください。
投光器と受光器の組合せ構成エラー	投光器と受光器で形式が異なっている可能性があります。投光器と受光器が同じ形式になっていることを確認してください。 直列連結コードの短絡、断線あるいは脱落の可能性があります。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は交換してください。
外乱光エラー	他の光電スイッチや他に設置されているF3SJ-E/Bの光が受光器に入光している可能性があります。 第3章「相互干渉の防止方法」を参照し、対策してください。 p.45

エラー内容	原因と対策
電源電圧、 もしくはノイズによる制御出力エラー	稼働中、一時的に電源電圧が低下した可能性があります。 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、容量が十分かご確認ください。
	過大なノイズの影響を受けている可能性があります。 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ポ専用の電源としてください。 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の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、動力ラインと分散して敷設してください。 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。
	電源電圧が定格から外れている可能性があります。 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の可能性があります。 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、瞬停の可能性があります。他の装置との電源の供給をやめ、F3SJ-E/B、セーフティコントローラ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。
電源電圧、 もしくはノイズによる通信エラー	ノイズによる通信異常の可能性があります。 通信線周りのノイズ環境を確認してください。
	稼働中、一時的に電源電圧が低下した可能性があります。 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、電源容量が十分かご確認ください。
電源電圧、 もしくはノイズによる内部エラー	電源電圧、もしくはノイズによる内部回路故障の可能性があります。 周辺のノイズ環境を確認してください。 DC24V±20%の電源電圧であることを確認し、F3SJ-E/Bを交換してください。
外乱光/振動による誤動作	振動による瞬間的な光軸ズレ、もしくは外乱光により誤動作した可能性があります。 設置状況を確認してください。 第3章「相互干渉の防止方法」を参照し、対策してください。 .p.45
ミューティングエラー	誤った順序でミューティング入力が印加されている可能性があります。 ミューティングエラー時の原因については表示灯の点灯パターンでしることができます。 表示灯の点灯パターンについてはp123を参照してください。

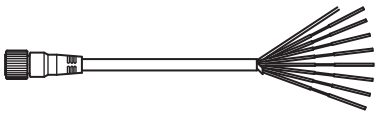
ミューティングエラー時の表示灯

ミューティングエラーの発生原因を内部表示灯の点灯パターンで知る事ができます。

内部表示灯 ミューティングエラー表示灯	原因と対策
 点滅 ：1回の点滅	ミューティング入力1または2がONの状態で電源投入された可能性があります。 ミューティングセンサやライトカーテンの状態を確認してください。
	ミューティング入力1がONする前に、ミューティング入力2がONした可能性があります。 ミューティングセンサの状態を確認してください。
	ミューティング入力1と2が同時にONした可能性があります。 ・ミューティングセンサの配置状態を確認してください。 ・ミューティング入力1と2の配線が短絡していないか確認してください。
	ライトカーテンが遮光されている状態でミューティング入力1、2のいずれかがONした可能性があります。 ライトカーテンの状態を確認してください。
 点滅 ：2回の点滅	ミューティング入力1がONした後、T1min(=0.1秒）以内にミューティング入力2がONした可能性があります。 ・ミューティングセンサ間の配置が近すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が速すぎないか確認してください。
	ミューティング入力1がONした後、ミューティング入力2がONするまでにT1max(=3秒)以上経過した可能性があります。 ・ミューティングセンサ間の配置が遠すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。
	ミューティング入力1がONした後、ミューティング入力2がONする前にライトカーテンが遮光された可能性があります。 ライトカーテンの状態を確認してください。
 点滅 ：3回の点滅	正常にミューティング入力1、2がONした後、0.15秒以内にライトカーテンが遮光された可能性があります。 ・ミューティングセンサとライトカーテン間の配置が近すぎないか確認してください。 ・ワークの速度が速すぎないか確認してください。
 点滅 ：4回の点滅	ミューティング状態となった後、ワークがライトカーテンを遮光する前にミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。
 点滅 ：5回の点滅	ミューティング状態となった後、ワークがライトカーテン通過中にミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。 ・ライトカーテン通過前のミューティングセンサと通過後のミューティングセンサの配置がワークサイズを考慮して設置されているか確認してください。（4つのミューティングセンサを使用する場合）
 点滅 ：6回の点滅	ワークがライトカーテンを通過した後、ミューティング入力1、2がONの状態のままミューティングが解除された可能性があります。 ・ワークが滞留していないか確認してください。 ・ワークの速度が遅すぎないか確認してください。
 点滅 ：7回の点滅	ミューティング解除後、ミューティング初期条件が成立する前に次のミューティングシーケンスが開始した可能性があります。 ・ワークが抜けきる前に、次のワークが進入してきていないか確認してください。 ・ワークとワークの間隔が狭すぎないか確認してください。

アクセサリ(別売)

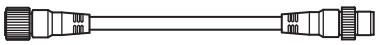
片側コネクタコード(投光器用・受光器用　2本1セット)

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

注1 片側（投光器用または受光器用）のみの形式もご用意しています。形式末尾に投光器用：-L、受光器用:-Dをつけてご発注ください。
投光器用 片側コネクタケーブル：形F39-JD□A-L、受光器用 片側コネクタケーブル：形F39-JD□A-D

注2 20m以上の長さが必要な場合は、両側コネクタコード（形F39-JD□B）と組み合わせてご使用ください。
例：30m必要な場合は、片側コネクタコード形F39-JD10Aと両側コネクタコード形F39-JD20Bを接続して使用する。

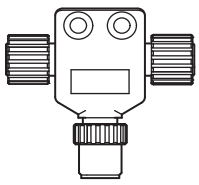
両側コネクタコード：形F3SP-B1Pとの接続、またはコードの延長用(投光器用・受光器用　2本1セット)

形状	形式	コード長	仕様
	形F39-JDR5B	0.5m	M12コネクタ(8ピン) -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	

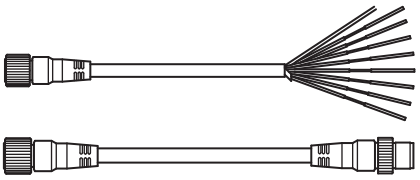
注1 片側（投光器用または受光器用）のみの形式もご用意しています。形式末尾に投光器用：-L、受光器用:-Dをつけてご発注ください。
投光器用 両側コネクタケーブル：形F39-JD(R)□B-L、受光器用 両側コネクタケーブル：形F39-JD(R)□B-D

注2 20m以上の長さが必要な場合は、両側コネクタコード（形F39-JD□B）と組み合わせてご使用ください。
例：30m必要な場合は、両側コネクタコード形F39-JD10Bと形F39-JD20Bを接続して使用する。

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。 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。

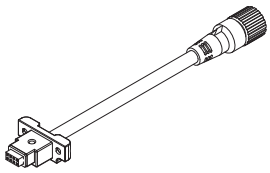
省配線用ケーブル *1 （投光器用、受光器用、2本1セット）

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

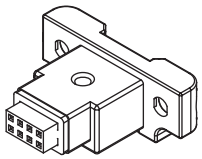
注. 上記以外コード長の投光器用コードと受光器用コードの組み合わせも可能です。その際は販売員へお問い合わせください。

*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。

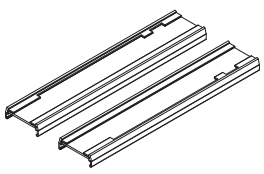
延長用直列連結コード（投光器用・受光器用　2本1セット）

形状	形式	コード長	仕様
	形F39-JBR2W	0.2m	キャップ（8ピン） -M12コネクタ(8ピン)

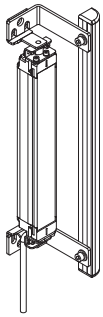
ミューティング用キーキャップ

形状	形式	備考
	形F39-CN10	筐体色：オレンジ 投光/受光器兼用

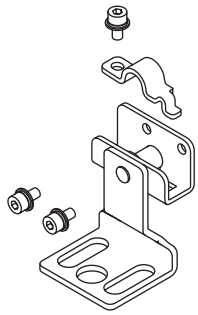
スパッタ保護カバー(投光器用・受光器用、2本1セット）

形状	形式	備考
	形F39-HB□□□□	形式中の□□□□にはF3SJ-E/Bの検出幅（形式中の□□□□）と同じ4桁の数字が入ります。 スパッタ保護カバー装着時は、F3SJ-E/Bの検出距離が約10%短くなります。 形式中の□□□□が1985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。

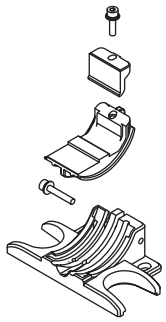
プロテクトバー（投光器用・受光器用、1本1セット）

形状	形式	備考
	形F39-PB□□□□	形式中の□□□□にはF3SJ-E/Bの検出幅（形式中の□□□□）と同じ4桁の数字が入ります。 プロテクトバーは1セットに1本入っています。（投受光共用） 投受光器ともに必要な場合は2セットお買い求めください。

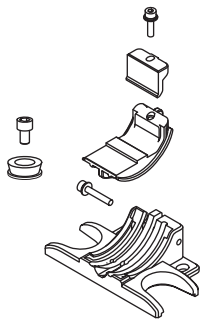
上下金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB1	F3SJ-E/Bの上下取付金具	4個1セット（投光器用2個、受光器用2個） 側面取り付け、背面取り付けが可能

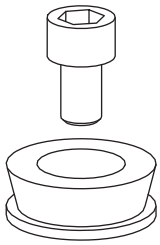
中間金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB2	F3SJ－E/Bの上下金具と併用 フリーロケーション取り付け用の金具としても使用可能	2個1セット 側面取り付け、背面取り付けが可能 ワンタッチ金具で使用する物と同じです。

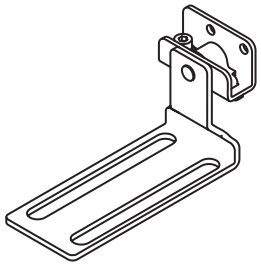
ワンタッチ金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB3-M6	F3SJ－E/BのM6用ワンタッチ金具	2個1セット 側面取り付け、背面取り付けが可能 以下がセットに含まれます。 ・F39-LJB2：2個 ・F39-LJB3-M6K：2個
	形F39-LJB3-M8	F3SJ－E/BのM8用ワンタッチ金具	2個1セット 側面取り付け、背面取り付けが可能 以下がセットに含まれます。 ・F39-LJB2：2個 ・F39-LJB3-M8K：2個

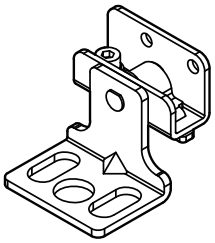
ワンタッチ M6金具、ワンタッチM8金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB3-M6K	中間金具をワンタッチで取つけるための金具	低頭M6六角穴付ボルト （M6×10）が付属
	形F39-LJB3-M8K		低頭M8六角穴付ボルト （M8×14）が付属

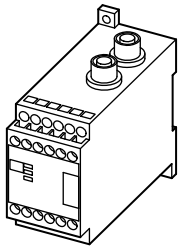
互換取付金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB4	既設の各種エリアセンサ（F3SJ-AやF3SN）をF3SJ-E/Bに置き換えるときの取付金具。	4個1セット （投光器用2個、受光器用2個） 側面取り付け、背面取り付けが可能

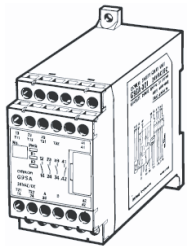
密着金具

形状	形式	用途	備考
	形F39-LJB5	F3SJ-E/Bの密着金具	4個1セット （投光器用2個、受光器用2個） 側面取り付け、背面取り付けが可能

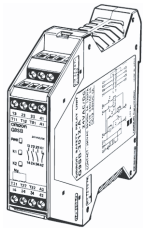
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形F3SP-B1P	リレー、3a+1b 接点	両側コネクタコード形F39-JD□Bが必要です ・PNP出力タイプのF3SJ-Bが接続可能です。 ・ミューティングシステムとしての使用はできません。

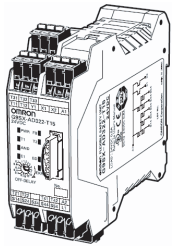
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SA-301	リレー、3a+1b 接点	・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。 ・PNP出力タイプのF3SJ-E/Bが接続可能です。 ・5a+1b 接点タイプもあります。

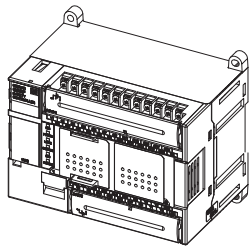
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SB-301-B	オートリセット、3a+1b接点	・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。 ・PNP出力タイプのF3SJ-E/Bが接続可能です。 ・出力が3a+1b 接点タイプは厚さ22.5mmとなります。 ・出力が2a 接点タイプは厚さ17.5mmとなります。
	形G9SB-301-D	マニュアルリセット、3a+1b接点	
	形G9SB-200-B	オートリセット、2a接点	
	形G9SB-200-D	マニュアルリセット、2a接点	

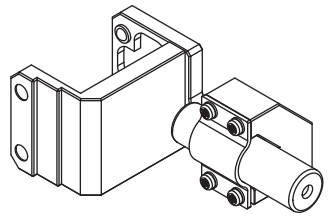
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SX-AD322-T15	半導体出力（瞬時出力×3、オフディレー出力×2）	・片側コネクタコード形F39-JD□Aが必要です。 ・PNP出力タイプのF3SJ-E/Bが接続可能です。 ・15秒以内のオフディレーが16段階で設定可能です。 ・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。 ・部分制御と全体制御の構築が可能です。 ・増設によりリレーユニットも接続可能です。

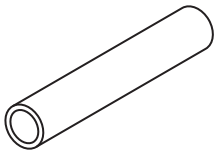
コントロールユニット

形状	形式	出力	備考
	形G9SP-N10S	安全出力：半導体出力4点 テスト出力：4点 標準出力：半導体出力4点	・片側コネクターコード形F39-JD□Aが必要です。 ・PNP出力タイプのF3SJ-E/Bが接続可能です。
	形G9SP-N10D	安全出力：半導体出力16点 テスト出力：6点	
	形G9SP-N20S	安全出力：半導体出力8点 テスト出力：6点	

レーザポインタ

形状	形式	用途	仕様
	形F39-PTJ	F3SJ-E/Bの光軸合わせ用	赤色半導体レーザ （波長650nm、1mW以下、 JISクラス2、IEC CLASS2、FDA CLASSⅡ）

テストロッド

形状	形式	直径
	形F39-TRD25	φ25mm

CHECK!

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
英字	PELV	PELV (protected extra low voltage; 保護特別低電圧) 危険な電圧から二重絶縁かそれと同等以上の絶縁によって分離された接地回路で、単一故障状態においても ELV の範囲を超える電圧を発生することがないもの。通常、直接接触に対する保護が必要となります。
	SELV	SELV (safety extra low voltage; 安全特別低電圧) 危険な電圧から 二重絶縁かそれと同等以上の絶縁によって分離された非接地回路で、単一故障状態においても ELV の範囲を超える電圧を発生することがないもの。公称電圧が交流 25V、あるいは直流 60V を超える場合には、直接接触に対する保護が必要となります。
	Vs	使用環境での電圧値です。
あ	インターロック	安全が確認されてリセット入力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。
	オートリセット	電源投入後、およびF3SJ-Bをしゃ光後、F3SJ-Bが入光状態となると自動的に制御出力がONとなる設定状態を差します。
	オーバーライド	ミューティング機能がはたらいていない状態で強制的に制御出力をONさせる機能です。
	オーバーライド時間制限値	オーバーライド機能の継続時間です。オーバーライド状態がこの時間を経過すると、オーバーライド機能が解除されます。
	応答時間ON→OFF	F3SJ-E/B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が変化するまでの許容時間です。この時間を超えるとF3SJ-E/Bがロックアウトします。
か	下位光軸	F3SJ-E/Bの電源側の光軸を指します。
	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-E/B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	制御出力、補助出力から出力する内容です。
	スタートインターロック	電源投入後にインターロック状態となります。
	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-Bの呼称です。
は	標準ミューティングモード	F3SJ-Bの両側にミューティングセンサを設置するスペースがある場合に使用します。
	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-Bの呼称です。
	ベーシックシステム	購入した状態のF3SJ-B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	Basicタイプ（ベーシックシステム）では制御出力の反転出力、Basicタイプ（ミューティングシステム）ではミューティング・オーバーライド時にONを出力できます。安全用途には使用できません。

	用語	説明
ま	マニュアルリセット	インターロック状態からF3SJ-Bが入光状態のときにリセット入力を印加することによって制御出力がONとなる設定状態を差します。
	ミューティング	F3SJ-B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。
	ミューティングエラー	誤った順序でミューティング入力が印加されたときに発生します。F3SJ-B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。
	ミューティングシステム	ミューティング用キーキャップを装着した状態のF3SJ-Bを指します。ミューティング機能、オーバーライド機能の使用が可能となります。
	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す。ミューティング状態がこの時間を経過すると、ミューティング機能が解除されます。
	ミューティングセンサ	ミューティ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。
	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す。
	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す。
	ミューティング用キーキャップ	ミューティ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-E/Bが動作可能な角度範囲です。
ら	リスタートインターロック	F3SJ-Bをしゃ光したときにインターロック状態となります。
	リセット	インターロック状態の解除、ロックアウト状態の解除を行います。
	ロックアウト	F3SJ-E/B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」
・IEC62061：2005「 機械の安全性：安全関連電気/電子/プログラム可能電子制御システム 」
・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」
・ISO13855：2010「 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」

欧州規格

・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」
・EN692：2005+A1:2009「 機械プレス」
・EN693：2001+A1:2009「 液圧プレス」
・EN ISO13855：2010「 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+A1:2008「 機械の安全性：予期しない起動の防止」
・EN61000-6-4：2007/A1:2011「 電磁両立性(EMC)－第6-4部：一般規格－工業環境のエミッション規格」
・EN62061：2005「 機械の安全性：安全関連電気/電子/プログラム可能電子制御システム 」
・EN 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」

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 B11.1：2009「 機械プレス」
・ANSI B11.2：1995(R2005)「 液圧プレス」
・ANSI B11.3：2002(R2007)「 動力プレスブレーキ」
・ANSI B11.4：2003(R2008)「 シャー」
・ANSI B11.5：1988(R2008)「 製鉄工」
・ANSI B11.6：2001(R2007)「 旋盤」
・ANSI B11.7：1995(R2005)「 冷間ヘッダおよび冷間成形」
・ANSI B11.8：2001(R2007)「 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(R2009)「 金切りのこ盤」
・ANSI B11.11：2001(R2007)「 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(R2007)「 単軸／多軸自動棒鋼およびチャッキング・マシン」
・ANSI B11.15：2001「 パイプ、チューブ、形状成型機」
・ANSI B11.16：2003(R2009)「 金属粉成形プレス」
・ANSI B11.17：2004(R2009)「 水平押出しプレス」
・ANSI B11.18：2006「 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(R2009)「 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(R2009)「 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「 工業用制御機器」
・CAN/CSA C.22.2 No.0.8「 電子技術組込み安全機能」
・CSA Z142「 パワープレス操作: 健康、安全、防護要求」
・CSA Z432「 機械の安全防護」
・CSA Z434「 産業用ロボットとロボットシステム－一般安全要求」

SEMIスタンダード

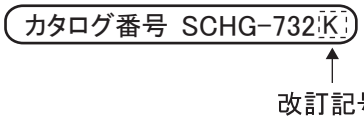
・SEMI S2-0706「 半導体製造装置の環境、健康、安全」

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カタログ番号の末尾に付記されます。



改訂記号	改訂年月	改訂内容
A	2011年2月	初版
B	2011年4月	Easyタイプテスト入力線使用時の配線図修正 ミューティングシーケンスエラーの表現修正 ミューティングエラー時の表示灯1回点滅時の原因と対策修正 スパッタ保護カバーを取り付ける場合追記
C	2012年11月	取付け寸法、注記修正追加 EN61508に関する内容を修正 誤記訂正
D	2014年7月	延長用両側コネクタコードの形式を修正 Easyタイプの本体ケーブルの使用を追加 配線図の注記に、使用するスイッチの使用を追加 引用規格の規格年号の更新 ご承諾事項の変更 省配線コネクタケーブル追加 テストロッドを別売アクセサリへ変更 軽微修正
E	2015年7月	適合規格の年号の更新
F	2017年9月	適合規格の年号の更新 定格（入力電圧）、配線例の記載内容の修正 配線図の出力タイミングチャートの修正 ミューティングシステム配線例の一部削除 取付金具の使用説明追加 安全距離に関する内容の変更 省配線コネクタに関する内容の追加 チェックリストに関する内容の変更 付属品の変更 誤記訂正
G	2018年7月	適合規格の年号の修正
H	2019年12月	EN ISO 13849-1およびISO 13849-1の年号の更新
J	2020年12月	製品質量情報の追加 配線図中の電気記号の更新 軽微修正
K	2023年9月	安全上のご注意の警告の定義の更新 IEC 61496-1規格改定に伴う、環境仕様（耐振動、耐衝撃）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

フリー通話 **0120-919-066**（クイック　オムロン）

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）

オムロンFAクイックチャット
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いただけます。緊急時のご購入にもご利用ください。 **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

Man. No. SCHG-732K　2023年9月現在

©OMRON Corporation 2011-2023 All Rights Reserved.
お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください