

近接センサ 共通の注意事項

●各商品個別の注意事項は、各商品ごとの「正しくお使いください」をご覧ください。

警告

プレスの安全装置またはその他の人体保護用の安全装置としてはご使用できません。



本製品は安全性にかかわらない、ワークや作業者の検出用途に使用されることを意図しております。

安全上の要点

安全確保のために以下の各項目の内容を必ず守ってください。

●配線時

項目	代表例	
電源電圧について 使用電圧範囲を超えて使用しないでください。使用電圧範囲以上の電圧を印加したり、または直流電源タイプのセンサに交流電(AC100V以上)を印加すると、破裂したり、焼損する恐れがあります。	DC3線式タイプのNPN出力センサの場合 	DC2線式タイプのセンサの場合
負荷短絡について 負荷を短絡させないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。負荷短絡保護機能は電源を正しい極性で定格電圧内で使用されたときに機能します。	DC3線式タイプのNPN出力センサの場合 	DC2線式タイプのセンサの場合 負荷短絡保護機能付でも電源の極性間違いと負荷短絡が重なった場合は負荷短絡の保護機能は働きません。
誤配線について 電源の極性など、誤配線をしないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。	DC3線式タイプのNPN出力センサの場合 	
負荷なし接続について 負荷なしで電源を直接接続すると内部素子が破裂したり、焼損したりする恐れがありますので、負荷を入れて配線してください。	DC2線式タイプのセンサの場合 負荷短絡機能付でも電源の極性間違いと負荷なし接続が重なった場合 	AC2線式タイプのセンサの場合

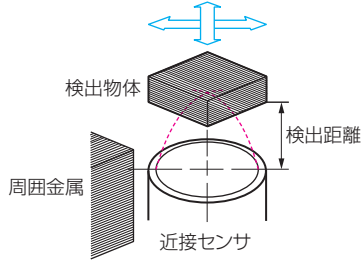
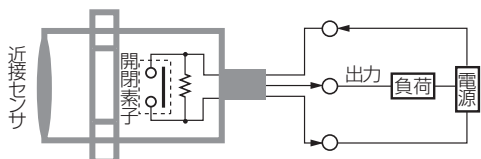
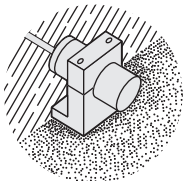
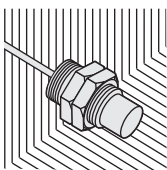
●使用環境

引火性爆発ガスのある環境では使用しないでください。

安全上の要点

使用目的と使用場所における諸条件および制御装置との関連性を十分把握するために、次のような条件を検討することが必要です。

●機種選択時

項目	検討内容			
<p>検出物体と近接センサの関係を確認してください。</p>  <p>検出物体と近接センサの動作条件</p>	<p>検出物体の固有条件</p> <p>材質、大きさ、形状、メッキの有無など</p>	<p>検出物体の移動方向</p> <p>通過間隔、速度、振動の有無など</p>	<p>周囲金属の状態</p> <p>材質、検出部との距離および対向状態など</p>	<p>検出距離</p> <p>通過位置のバラツキ、許容誤差など</p>
<p>検出(設定)距離、センサ検出部の形状(角柱、円柱、貫通、溝型) 周囲金属の影響(シールド形、非シールド形)、応答時間(応答周波数) 温度の影響、電圧の影響・・・</p>				
<p>使用される制御系の電気的条件と近接センサの電気的性能を確認してください。</p>  <p>電気的条件</p>	<p>使用電源</p> <p>直流(電圧変動値、電容量値) 交流(電圧変動値、周波数など) 形S3D2コントローラの可否</p>	<p>抵抗負荷…無接点制御系 誘導負荷…リレー、ソレノイドなど</p> <p>・定常電流値、突入電流値 ・動作、復帰電圧(電流) ランプ負荷 ・定常電流値、突入電流値 開閉ひん度</p>	<p>電源方式の選定</p> <p>直流用 直流用+形S3D2コントローラ 交流用</p>	<p>電源方式の選定</p> <p>直流用 直流用+形S3D2コントローラ 交流用</p> <p>制御出力 最大電流(電圧)値 漏れ電流 負荷残留電圧</p>
 <p>環境条件</p>	<p>近接センサの耐環境特性は他の検出用センサに比べて良好ですが、温度条件の厳しい使い方、特殊な雰囲気中での使用にはあらかじめ十分な検討が必要です。</p> <p>温度 — 最高値、最低値 湿度 — 直射日光の有無など</p> <p>雰囲気 — 水、油、鉄粉(スケール)特殊な化学薬品など</p> <p>振動 大きさ 衝撃 継続時間</p>	<p>温度の影響 高温用、低温用 日よけの可否など</p> <p>耐水、耐油形の可否 防爆形の可否</p> <p>堅牢形の可否 取り付け方法</p>	<p>・耐水性について 水中、降雨中、屋外で使用しないでください。</p> <p>・周囲雰囲気について 動作の信頼性維持のために規定外の温度や外気条件下(屋外)での使用は避けてください。近接センサは耐水構造ですが、直接、水や水溶性切削油などがかからないようカバーなどを取りつけてください。また化学薬品、特に強アルカリ、酸(硝酸、クロム酸、熱濃硫酸)などの雰囲気中では使用しないでください。</p> <p>・爆発性雰囲気について 爆発の危険のある雰囲気中では使用できません、「防爆センサ」などの選択をおすすめします。</p>	
 <p>取り付け条件</p>	<p>配線方法 — 使用電線線種、長さ、耐油コード、シールドコード、ロボットコード等</p> <p>誘導サージの有無</p> <p>接続方法 — 電線管配線、ダクト配線、直接引出し、端子配線、保守点検の容易さ</p>	<p>取り付け方法は取りつける機械装置からの制約だけでなく、保守点検の容易さ、近接センサ間の相互干渉などを考慮して決めてください。</p>	<p>取り付け金具要否 直接取り付け ボルト止め、ねじ止め</p> <p>固定場所 — 保守点検の容易さ 取り付けスペース</p>	
<p>外部磁界電界の影響</p>	<p>・直流磁界中での影響は20mT*です。20mT以上では使用しないでください。 ・直流磁界が急激に変化するような場合は、誤動作する可能性があります。直流電磁石をON、OFFさせるような使い方の方所では使用しないでください。 ・トランシーバを近接センサおよびその配線付近に近づけた場合、誤動作する恐れがありますので近づけないでください。</p>			
<p>その他</p>	<p>経済性—価格/納期</p>	<p>寿命—通電時間/使用ひん度</p>		

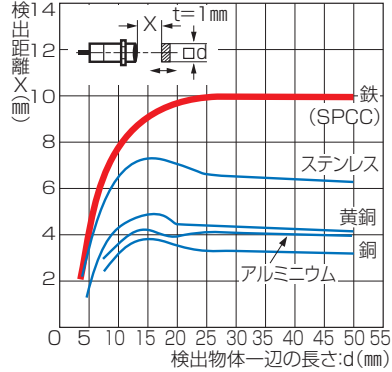
*mT(ミリテスラ)：磁束密度の大きさの単位。1テスラは10,000 Gaussに相当する。

● 設計時

検出物体の材質

検出物体の材質によって、その検出距離は著しく変化しますので「検出物体の材質と大きさの影響」特性データを参考に、設定距離に余裕をもたせてください。

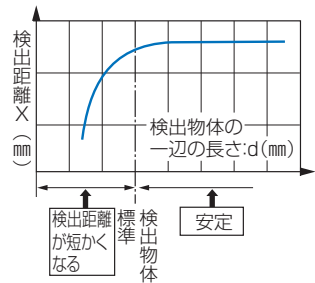
- ・一般的に検出物体が非磁性金属（例えばアルミ等）であれば検出距離は小さくなります。



検出物体の大きさ

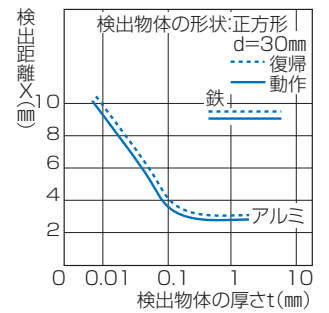
一般に検出物体の大きさが標準検出物体以下になると、検出距離が小さくなります。

- ・「検出物体の大きさと検出距離」のグラフから標準検出物体以上の大きさで設計してください。
- ・標準検出物体の大きさ以下のときは設定距離に十分余裕をとってください。



検出物体の厚さ

- ・磁性金属(鉄、ニッケルなど)は厚さを1mm以上としてください。
- ・非磁性金属に対しては、厚さが0.01mm程度以下の箔の場合、一般に磁性体と同等の検出距離が得られます。ただし、パルス応答形(形E2V)など特性が異なる場合がありますので、必ず当該機種のカatalogで確認してください。
- また、蒸着膜などで、極端に薄い場合および導電性のない場合は検出できません。



・メッキの影響

検出物体にメッキが施されていると、検出距離が変わります。(下表参照)

メッキの影響 (参考値)

(参考値: メッキなしの検出距離に対する%)

メッキの種類と厚さ	基材	鉄	黄銅
メッキなし		100	100
Zn 5~15 μm		90~120	95~105
Cd 5~15 μm		100~110	95~105
Ag 5~15 μm		60~90	85~100
Cu 10~20 μm		70~95	95~105
Cu 5~15 μm		-	95~105
Cu(5~10 μm) + Ni(10~20 μm)		70~95	-
Cu(5~10 μm) + Ni(10 μm) + Cr(0.3 μm)		75~95	-

相互干渉

- ・隣接したセンサの磁気(あるいは静電容量)の影響を受けて出力が不安定になる状態を相互干渉といいます。
- ・近接センサを接近して取りつけるときには異周波タイプを交互に配する方法があります。各形式毎の種類表に異周波タイプ有り無しを記載しています。ご参照ください。
- ・同じ周波数の近接センサを接近させて並行、対向取りつけるには間隔の制約があります。詳細については各商品の「正しくお使いください」の「相互干渉」の項をご参照ください。

電源リセット時間について

センサは電源投入後100ms以内で検出可能状態となります。負荷とセンサを別電源に接続する場合は必ずセンサの電源を先に投入するよう設計してください。

電源OFFについて

電源OFF時に出力パルスが発生する場合がありますので負荷あるいは負荷ラインの電源を先行してOFFされるよう設計してください。

周囲金属の影響

近接センサの検出面の近くに検出物体以外の金属物体が存在すると、検出性能に影響を与え、見かけの動作距離が増大し、温度特性が悪くなり復帰不良が発生することがあります。詳細については各商品の「**正しくお使いください**」の「**周囲金属の影響**」の表をご参照ください。特にセンサ検出面と対向する金属物体との距離m寸法については検出距離が短くなるなどの性能に影響しますのでご注意ください。

なお、その表の値は各機種に付属しているナットを使用した場合の値であり、ナットの材質が変わると周囲金属の影響も変化します。

電源トランスについて

直流電源には必ず絶縁トランスを使用し、オートトランス(単巻変圧器)は使用しないでください。

交流2線式/直流2線式を使用するときは

以下の各項目に配慮ください。

サージ保護

近接センサを使用される近くに大きなサージを発生する装置(モータ、溶接機など)がある場合、近接センサにもサージ吸収回路が内蔵されていますが、サージ・アブソーバを発生源に挿入するようにしてください。

消費(漏れ)電流の影響

近接センサOFF時でも、回路を作動させるためわずかな電流が漏れ電流として流れます。

このため負荷に小さな電流(負荷残留電圧)が残り、負荷の復帰不良がおこることがあります。ご使用前にこの電圧が負荷の復帰電圧以下であること(漏れ電流が負荷の復帰電圧以下であること)をご確認ください。

交流2線式の負荷として電子機器をご使用の場合

電子機器(タイマなど)をご使用の場合、電子機器によっては交流半波整流方式が採用されているものがあります。

交流半波整流方式の電子機器を接続されますと、近接センサへは交流半波しか供給されず、近接センサの動作が不安定になる可能性があります。

近接センサで直接交流半波整流方式の電子機器の電源開閉をするのではなく、リレーを介して電源開閉を行い、接続後は動作安定性の確認を行ってください。

交流半波整流方式機器例

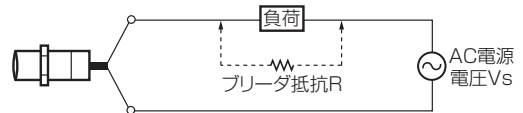
タイマ 形H3Y、形H3YN、形H3RN、形H3CA-8、形H3CR(-A、-A8、-AP、-F、-G)

消費(漏れ)電流の影響対策方法(例)

交流2線式の場合

ブリーダ抵抗を接続し、負荷に流れる漏れ電流をバイパスし、負荷に流れる電流が負荷の復帰電圧以下になるようにしてください。

交流2線式の場合、ブリーダ抵抗を接続し、近接センサ10mA以上流すことにより、近接センサOFF時の負荷残留電圧が負荷の復帰電圧以下になるようにしてください。



ブリーダ抵抗値および許容電力は次式より算出してください。

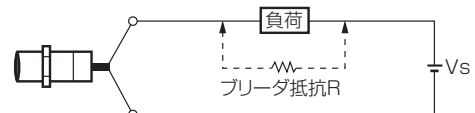
$$R \leq \frac{V_s}{10-I} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad P > \frac{V_s^2}{R} \text{ (mW)}$$

P : ブリーダ抵抗のW数(実際には数倍以上のW数でご使用ください。)
I : 負荷電流(mA)

ただし、余裕をみてAC100Vのときは10kΩ以下3W(5W)以上、AC200Vのときは20kΩ以下10W(20W)以上の使用をおすすめします。発熱の影響が問題となる場合は、()内のW数以上のものをご使用ください。

直流2線式の場合

ブリーダ抵抗を接続し、負荷に流れる漏れ電流をバイパスし、負荷に流れる電流が漏れ電流×負荷の入カインピーダンス<復帰電圧になるようにしてください。



ブリーダ抵抗値および許容電力は次式より算出してください。

$$R \leq \frac{V_s}{i_R - i_{OFFR}} \text{ (k}\Omega\text{)} \quad P > \frac{V_s^2}{R} \text{ (mW)}$$

P : ブリーダ抵抗のW数(実際には数倍以上のW数でご使用ください。)
i_R : 近接センサの漏れ電流(mA)
i_{OFFR} : 負荷の復帰電流(mA)

ただし、余裕を見てDC12Vのときは15kΩ以下450mW以上、DC24Vのときは30kΩ以下0.1W以上の使用をおすすめします。

突入電流の大きな負荷

ランプやモータなど突入電流の大きな負荷は開閉素子を劣化または破損させることとなります。*

このような場合はリレーを介してご使用ください。

*形E2K、形TL-N□Yでは、負荷の突入電流が1A以上の場合

ノイズについて

ノイズの侵入経路、周波数成分、波高値などにより対策は異なります。代表的なものを以下に示します。

ノイズの影響	ノイズ侵入経路および対策	
	対策前	対策後
コモンモードノイズ (インバータノイズ) (+Vライン、0Vラインと取り付け台の間にそれぞれ共通に加わるノイズ)	ノイズ源より取り付け台(金属)を経由して侵入します。 	①インバータモータを接地する。(D種接地) ②ノイズ源と電源(0V側)をコンデンサアースする。(フィルムコンデンサ0.22μF 630V) ③センサと取り付け台(金属)の間に絶縁体を入れる。(プラスチック、ゴムなど)
輻射ノイズ (高周波の電磁波が直接センサ内部や電源ラインなどに侵入)	ノイズ源より空中を伝搬して直接センサに侵入します。 	・センサとノイズ源(スイッチング電源)の間にシールド板(銅)を入れる。 ・ノイズ源とセンサの設置距離を影響のない所まで離す。
電源ラインノイズ (高圧線からの電磁誘導やスイッチング電源からのスイッチングノイズなどが侵入)	電源ラインより侵入します。 	・電源ライン間に、コンデンサ(フィルムコンデンサ)、ノイズフィルタ(フェライトコア、絶縁トランスなど)、バリスタなどを挿入する。

●取り付け時

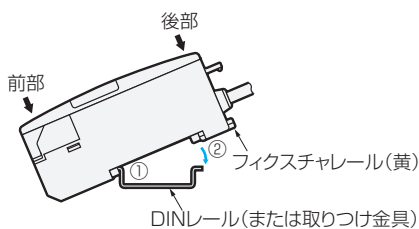
取り付けについて

センサを取りつける際、ハンマなどで過大な衝撃を加えないでください。耐水機能が劣化したり、壊れる恐れがあります。またねじ締め付け方式の場合は、ナットの締め付け強度に許容度があり、歯付座金の使用が必要な商品もあります。詳細については各商品の「**正しくお使いください**」の「●**取り付け時**」をご参照ください。

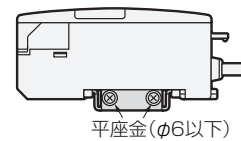
DINレール取り付け/取りはずしについて (形E2CY-SDの例)

〈装着〉

- ①前部を専用取り付け金具(付属)または、DINレールにはめ込みます。
- ②後部を専用取り付け金具または、DINレールに押しつけます。

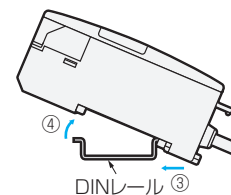


- ・専用取り付け金具を使用して側面取り付けする場合は、アンプユニットに専用取り付け金具を固定してからM3ねじを使用して取りつけてください。
- ・なお、このとき平座金はφ6以下のものを使用してください。



〈取りはずし〉

- ・アンプユニットを③の方向へ押しつけたまま、センサコード挿入部を④の方向へ持ち上げるによりドライバなしに簡単に取りはずせます。



設定距離について

温度、電圧の変動によって検出距離が変化することがあります。センサ取り付け時には「設定距離」による設置をお奨めします。

●配線時

近接センサのAND・OR配線

タイプ	接続種類	接続方法	内容
直流2線式	AND (直列接続)		<p>接続センサ数(N)は次式を満足する範囲にしてください。 $V_s - N \times V_R \geq \text{負荷の動作電圧}$</p> <p>〔 N : 接続可能センサ数 V_R : 近接センサの出力残留電圧 V_s : 電源電圧 〕</p> <p>ただし、個々の近接センサに定格の電源電圧、電流が供給されないため、表示灯の暗点灯や誤パルス(約1ms程度)の発生する恐れがありますので問題のないことを確認の上、ご使用ください。</p>
	OR (並列接続)		<p>接続センサ数(N)は、次式を満足する範囲にしてください。 $N \times i \leq \text{負荷の復帰電流}$</p> <p>〔 N : 接続可能センサ数 i : 近接センサの漏れ電流 〕</p> <p>例) 形MY(DC24V)リレーを負荷とした場合、接続センサ数は4台が限度です。</p>
交流2線式	AND (直列接続)		<p>〈形TL-N□Y、形E2K-□MY□〉 上記の近接センサは直列接続での使用はできません。必要な場合はリレーを介してご使用ください。</p> <p>〈形E2E-X□Y〉 上記の近接センサはAC100V、200Vどちらの場合でもONのとき負荷に加わる電圧V_Lは$V_L = V_s - (\text{出力残留電圧} \times \text{個数})$(V)となります。 従ってV_Lが負荷の動作電圧以上なければ負荷は動作しませんのであらかじめ確認が必要です。 2個以上直列にして、AND回路で使用する場合は3個が限度です。 (左図V_sの値に注意)</p>
	OR (並列接続)		<p>2個以上の近接センサを並列にして、OR回路で使用することは原則としてできません。</p> <p>(A)、(B)が同時に動作せず、負荷を保持させる必要のない場合に限り並列接続で使用できますが、消費電流(漏れ電流)がn倍となり、復帰不良が生じやすくなります。 (nは近接センサの個数)</p> <p>(A)、(B)同時に動作させて、負荷を保持させる場合は使用できません。 すなわち、(A)、(B)同時に動作させて、負荷を保持させる場合、今、(A)がONになると(A)と(B)両端の電圧が約10Vに低下し、負荷電流が(A)を流れて動作します。次に検出物体が(B)に近づいた場合、(B)両端の電圧は10Vですので低すぎて、(B)の開閉素子を動作させることができません。(A)が再びOFFになると、(A)と(B)両端の電圧が電源電圧まで上昇するため、ここで、はじめて(B)がONとなることができます。</p> <p>この間、(A)がOFF、(B)もOFFとなる時間(約10ms)があり、負荷が瞬時的に復帰します。このように負荷を保持させる場合は左図のようにリレーを介して使用してください。</p>

注. AND・OR接続で使用する場合、誤パルスや漏れ電流などの影響で使用できない場合がありますので、使用前に問題のないことを確認の上、ご使用ください。

タイプ	接続種類	接続方法	内容
直流3線式	AND (直列接続)		<p>接続センサ数(N)は、次式を満足する範囲にしてください。 $iL + (N - 1) \times i \leq$ 近接センサの制御出力上限値 $V_S - N \times V_R \geq$ 負荷の動作電圧</p> <p> N : 接続可能センサ数 V_R : 近接センサの出力残留電圧 V_S : 電源電圧 i : 近接センサの消費電流 i_L : 負荷電流 </p> <p>注. AND接続すると、(B)の近接センサが動作することによって(A)の近接センサに電源が供給されるため、(A)の近接センサには電源投入時の誤パルス(約1ms)が生じる場合があります。従って応答の速い負荷の場合、誤動作にいたる可能性がありますのでご注意ください。</p>
	OR (並列接続)		<p>電流出力を有するセンサにおいては、最低3台のOR接続が可能です。 4台以上の接続の可否は形式によって異なります。</p>

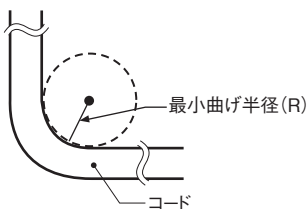
注. AND・OR接続で使用する場合、誤パルスや漏れ電流などの影響で使用できない場合がありますので、使用前に問題のないことを確認の上、ご使用ください。

コードの延長について

コードの延長の長さはアンプ内蔵タイプの場合、各々の標準コードにて200m以内です(一部機種を除く)。
 ただし、アンプ分離タイプ(形E2C-EDA、形E2C、形E2J、形E2CY-SD)は個別の注意事項をご参照ください。

コードの曲げ配線について

コードを曲げて配線される場合は、コード外径の3倍以上の曲げ半径をお奨めします。(同軸線・シールド線・ロボットコードの場合は5倍) 最小曲げ半径は、コードを曲げたときの内径です。



コードの引っ張り強度について

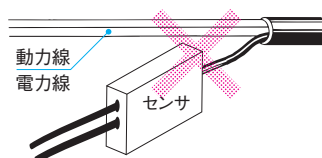
一般的に下記の表以上の力を加えないでください。

コード径	引っ張り力
φ4未満	30N以下
φ4以上	50N以下

注. ただし、シールド線、同軸線には引っ張り力を加えないでください。

高電圧との区別(配線方法)について

電力線、動力線とセンサの配線が同一配管、同一ダクトで行われると誘導によって誤動作あるいは破損することがあります。別系路配線または単独金属配管またはシールドコードの使用を原則としてください。

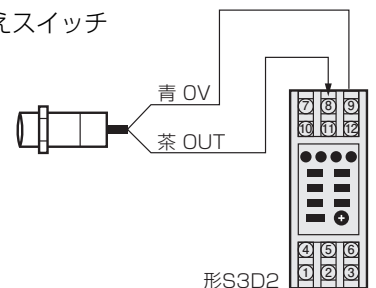


センサコントローラ形S3D2との接続例

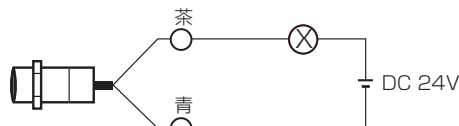
直流2線式タイプの場合

形S3D2を使用する場合

形S3D2の信号入力切替えスイッチにて動作の反転が可能



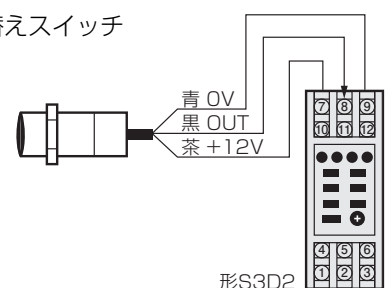
リレー負荷への接続



注. 直流2線式には残留電圧が3Vありますので、リレーの動作電圧を確認のうえでご使用ください。
 なお、形E2E-XD-M1J-Tの残留電圧は5Vあります。

直流3線式タイプの場合

形S3D2の信号入力切替えスイッチにて動作の反転が可能



●使用環境**耐水性について**

水中、降雨中および屋外での使用はしないでください。

周囲雰囲気について

次のような取り付け場所は、誤動作や故障の原因となりますので使用しないでください。

1. 動作の信頼性と長寿命を維持させるため、規定外の温度や、外気条件下(屋外)での使用は避けてください。
2. 近接センサは耐水構造ですが、直接、水などがかからないようカバーなどを取りつけてご使用いただければ、より信頼性、寿命を向上させることができます。
3. 化学薬品、特に強アルカリ、酸(硝酸、クロム酸、熱濃硫酸など)の雰囲気中での使用は避けてください。
4. 0℃以下の低温時には塩化ビニルのコードは硬化し、曲げると断線のおそれがあります。標準コード、ロボットコードともに低温下でのケーブルの屈曲は行わないでください。

●保守点検**定期点検**

近接センサを長期間安定動作させるために、一般の制御機器と同様に次のようなチェックを定期的に行ってください。

1. 検出物体および近接センサの取り付け位置のズレ、ゆるみ、歪の有無
2. 配線、結線部のゆるみ、接触不良、断線の有無
3. 金属粉塵などの付着、堆積の有無
4. 使用温度条件、周囲環境条件の異常有無
5. 設定表示灯タイプについてはランプ点滅異常の有無

分解と修理

分解および修理は絶対に行わないでください。

故障の簡易チェック

故障を簡易にチェックするには形E39-VAハンディチェックカとの接続によってセンサの動作を調べることができます。