

概要

■何謂近接感測器

近接感測器是取代限位開關等接觸式的檢測方式，凡是不接觸檢測對象而進行檢測的感測器，皆通稱為近接感測器。其原理是將檢測對象的移動資訊或存在資訊轉換成電性訊號。轉換成電性訊號的檢測方式包括：藉由電磁感應使金屬物檢測對象產生渦電流，並利用渦電流進行檢測；捕捉隨著檢測物體接近而變化的電容量；以及利用磁鐵或磁簧開關進行檢測。

在日本工業規格（JIS）中，以IEC60947-5-2的非接觸式位置檢測開關為基準，制訂JIS規格（JIS C 8201-5-2 低壓開閉裝置及控制裝置、第5章控制回路機器及開關元件、第2節近接開關）。

依據JIS的定義，感測器非接觸檢測物體的情況下，能檢測是否有檢測物體接近者，統稱為「近接開關」。具有感應型、靜電容量型、超音波型、光電型、磁性型等類型。

本技術指南中，將檢測有無金屬存在的感應型近接感測器、檢測有無金屬及非金屬物體存在的靜電容量型近接感測器、及利用由磁性產生的直流磁場進行檢測的開關定義為「近接感測器」。

優勢

- ① **以非接觸方式進行檢測，不會磨損或損傷檢測對象**
限位開關等須與物體接觸以進行檢測，而近接感測器則是透過電性方式檢測有無物體存在，故無須與物體接觸。
- ② **為無接點輸出方式，增加使用壽命（磁性式除外）**
採用半導體輸出，不受接點壽命的影響。
- ③ **不同於光檢測方式，適用於水及油飛濺等環境**
檢測時幾乎不受檢測對象的髒污、油或水等影響。此外並備有氟樹脂外殼型產品，以及耐化學腐蝕的產品。
- ④ **相較接觸式開關，能更加高速地應答**
有關應答速度，請參閱「[專有名詞解說](#)」（→第3頁）。
- ⑤ **適用溫度範圍廣**
備有最低可在-40℃及最高可在+200℃的環境下使用的感測器。
- ⑥ **不受檢測物體的顏色影響**
由於是檢測對象物體的物性所產生的變化，因此幾乎不受表面顏色等的影響。
- ⑦ **有別於接觸式，會受環境溫度、周圍物體、以及感測器彼此之間的影響**
感應型與靜電容量型的感測器之間會互相影響。因此，設置感測器時必須考量相互干擾（→第8頁）的問題。
此外，感應型需考量周圍金屬影響，靜電容量型需考量周圍物體的影響。
- ⑧ **亦備有2線式型**
電源線與訊號線兼備，相較3線式，可節省2/3的配線工時。然若僅配置電源線，則可能導致內部元件損壞，因此請裝接負載（→第6頁）。

原理

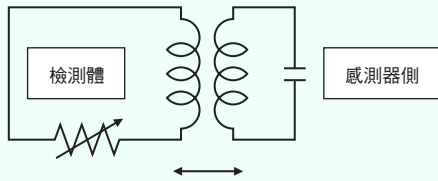
感應型近接感測器的檢測原理

在外部磁場的影響下使導體表面產生渦電流，檢測因渦電流引起的磁性損耗。該檢測方式是使檢測線圈產生交流磁場，藉由金屬檢測物體中的渦電流所引起的阻抗變化而進行檢測。通常用於檢測金屬等導體。

其他檢測方式有：檢測頻率的相位成分（用於檢測鉛），以及藉由差動線圈而單獨檢測阻抗變化成分（用於檢測全金屬）。此外還有脈衝應答方式，其原理是使被檢測物產生脈衝渦電流，而檢測該渦電流的歷時變化作為線圈的起電壓。

<定性說明>

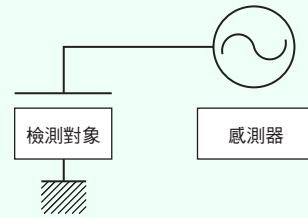
從檢測物體側和感測器側觀察時，會發生類似變壓器的狀態。



變壓器的結合狀態會因渦電流損耗而轉變為阻抗變化。

可從串聯接入檢測物體側的阻抗值變化看出阻抗的變化。
（與實際情況有所不同，本圖僅在於解說定性）

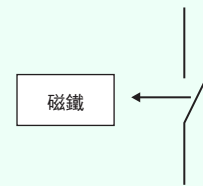
靜電容量型近接感測器的動作原理



對檢測物體與感測器之間所產生的靜電容量變化進行檢測。電容量會因檢測物體的大小或距離而改變。一般的靜電容量型近接感測器，是檢測如電容器平行配置的2片平行板的容量。平板的一側是被檢測物體（假設為接地狀態），另一側是感測器檢測面。檢測該兩極間所形成的靜電容量之變化。

可檢測物體視檢測對象的介電常數而異，但不限於金屬，亦可檢測樹脂、水等。

磁性型近接感測器的動作原理



以磁鐵使開關的磁簧片動作。當磁簧開關為ON時，使檢測開關ON。

分類

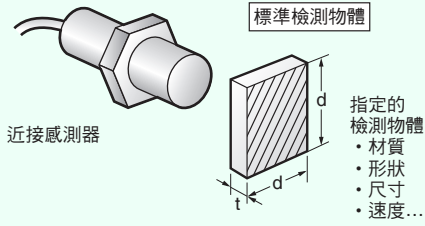
● 依檢測方式進行選擇的要點

| 確認事項 | 感應型 近接感測器 | 靜電容量型 近接感測器 | 磁性型 近接感測器 |
|---------|---|----------------|--------------|
| 檢測對象物體 | 金屬、鐵、鋁、黃銅、銅等 | 金屬、樹脂、液體、粉末等 | 磁鐵 |
| 電性雜訊 | 動力線與訊號線的位置關係、殼體有無接地等 CE標誌（符合EMC指令） 感測器外觀材質（金屬、樹脂） 纜線長則易受雜訊的影響。 | | 幾乎無影響 |
| 電源規格 | 直流、交流、交流直流、直流無極性等 連接方法、電源電壓 | | |
| 消耗電流量 | 依DC2線式DC3線式交流等電源規格而定。 DC2線式能有效抑制消耗電流。 | | |
| 檢測距離 | 需留意溫度的影響、檢測物體的影響、周圍物體的影響、及感測器彼此的設置距離而選定檢測距離。 請參考型錄規格中的設定距離進行研擬。 如要求高精度檢測，請考慮採用放大器分離型。 | | |
| 周圍環境 | 溫度、濕度、水、油、化學藥品等 請確認保護構造（→「關於保護構造」）是否合乎環境氛圍。 | | |
| 物理振動、撞擊 | 在會產生振動、撞擊等的環境中，感測器的檢測距離須選擇有餘裕者。 此外，基於防止因振動而鬆脫的觀點，請參考型錄中安裝時的鎖合扭力所規定的值。 | | |
| 關於安裝 | 鎖合扭力、感測器的大小、配線工時、纜線長度、感測器彼此之間的距離、周圍物體的影響。 設計時請確認周圍金屬與周圍物體的影響，以及感測器相互干擾距離的規格。 | | |

專有名詞解說

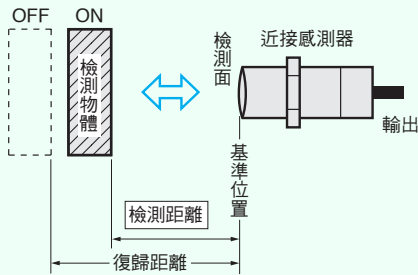
■標準檢測物體

針對檢測物體，定有材質、形狀、尺寸等量測基本性能的標準。



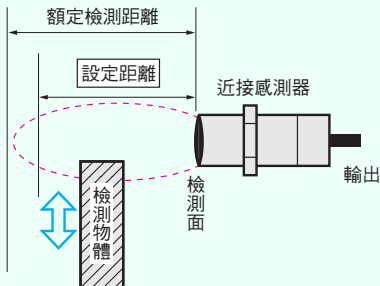
■檢測距離

依指定的方法使標準檢測物體移動，從基準位置（基準面）到量測動作（復歸）的距離



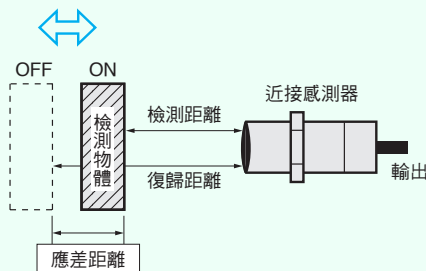
■設定距離

包含溫度、電壓的影響在內，可穩定使用的檢測面與（標準）檢測物體通過位置之間隔。一般（額定）為檢測距離的約70~80%。



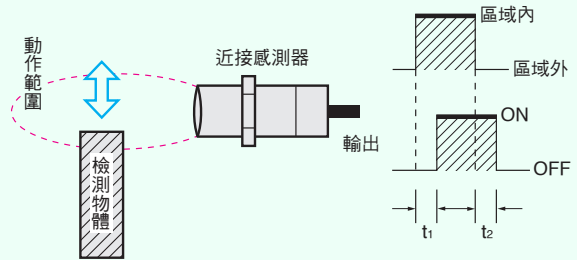
■應差（應差距離）

標準檢測物體與感測器之間的距離中，感測器的「動作」距離與「復歸」距離之差距。



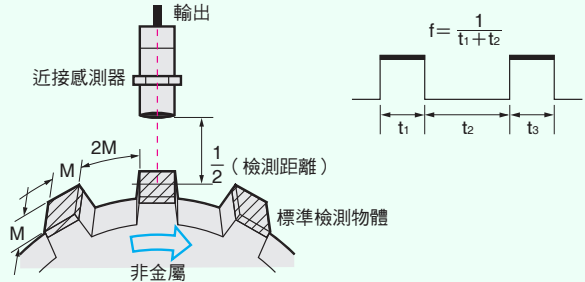
■應答時間

- t_1 ：標準檢測物體進入感測器的動作範圍內，感測器成為「動作」狀態直到輸出轉為ON所花的時間。
- t_2 ：標準檢測物體離開感測器的動作範圍，感測器的輸出轉為OFF所花的時間。



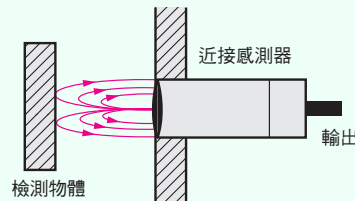
■應答頻率

- 使標準檢測物體反覆接近時，每秒可相應輸出的檢測次數。
- 量測方法的概略請參閱附圖。



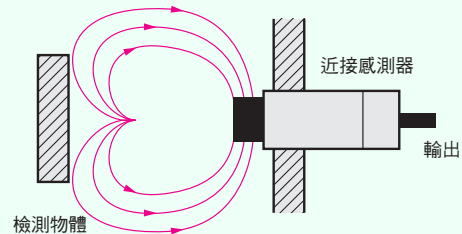
■隔離

- 磁通集中在感測器前方的類型，檢測線圈的側面覆蓋金屬的構造。
- 感測器可以嵌入方式安裝於金屬中。



■非隔離

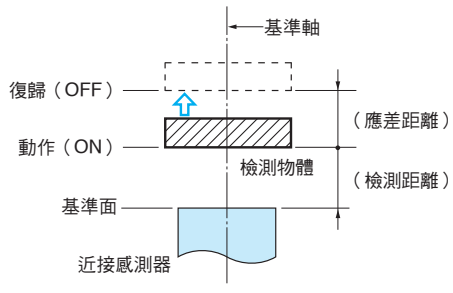
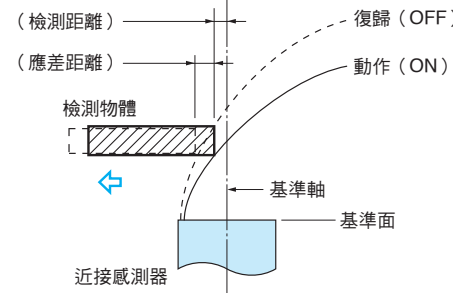
- 磁通在感測器前方分散產生的類型，檢測線圈的側面未被金屬覆蓋。
- 易受周圍金屬（磁體）的影響，需注意選擇安裝場所。



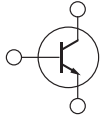
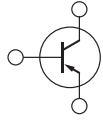
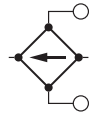
檢測距離的表示方法

檢測接近感測器的檢測距離時，以下述方式決定基準位置與檢測物體的接近方向。

圓柱型、角柱型

| 垂直檢測距離 | 水平檢測距離 檢測範圍圖 |
|--|--|
|  <p>表示標準檢測物體朝基準軸方向（與檢測面垂直）接近，由基準面測得的距離。</p> |  <p>表示標準檢測物體朝基準面（檢測面）平行移動，由基準面測得的距離。 該距離會隨通過位置（與基準面相隔的距離）而改變，因此可表示為動作點軌跡。（檢測範圍圖）</p> |

輸出型態

| NPN電晶體輸出 | PNP電晶體輸出 | 無極性、無接點輸出 |
|--|---|---|
|  <p>可使用一般的電晶體直接連接可程式控制器或計數器。</p> |  <p>主要安裝在出口至歐洲等海外地區的機械。</p> |  <p>使用於直流2線式（無極性）交流2線式、交流／直流兩用型，為無需擔心極性錯誤的機型。</p> |

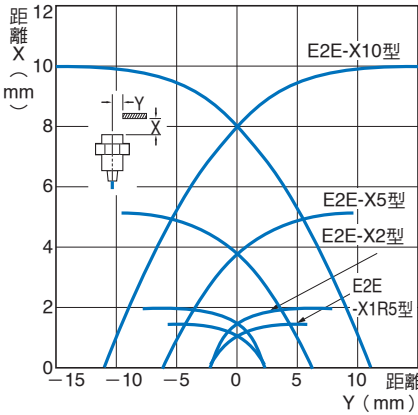
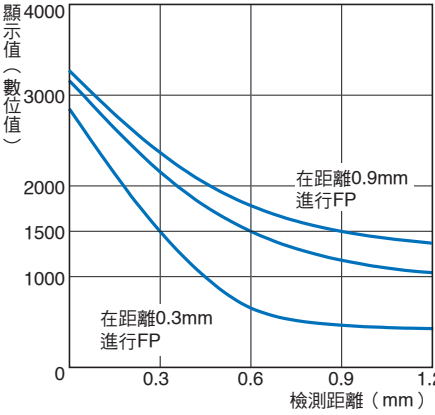
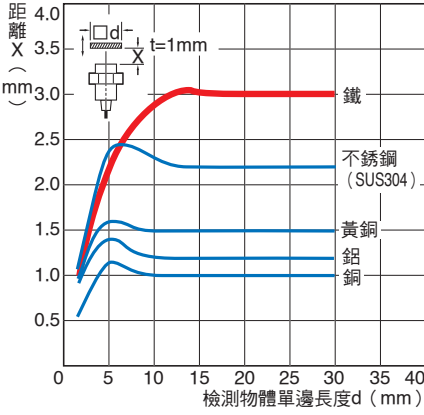
選用直流2線式（有極性/無極性）時，請注意以下事項。（詳細內容→第9頁）

- 漏電流..... 在輸出OFF狀態下，負載回路中仍流有最大0.8mA的電流。
請確認負載在該電流下不會動作。
- 輸出殘留電壓..... 於輸出ON狀態下，感測器中殘留電壓，使得施加於負載的電壓減少。
請確認負載在該負載電壓下不會動作。

輸出型態

| NO（常開）型 | NC（常閉）型 | NO/NC切換型 |
|--|--|---|
| <p>NO</p> <p>檢測範圍內有檢測物體時，輸出開關元件變成ON。</p> | <p>NC</p> <p>檢測範圍內無檢測物體時，輸出開關元件變成ON。</p> | <p>NO/NC切換</p> <p>此方式可藉由切換開關等，選擇輸出開關元件的NO、NC動作。</p> |

特性資料的解讀方法

| <p>檢測範圍 參閱專有名詞解說 (→第3頁)</p> | <p>檢測距離—顯示特性</p> | <p>檢測物體大小與材質的影響 參閱專有名詞解說 (→第3頁) 使用注意事項 (→第8頁)</p> |
|--|---|---|
| <p>E2E-X□E□/X□Y□/X□F1型</p>  <ul style="list-style-type: none"> 上圖為使檢測對象相對於近接感測器與檢測面平行移動時的特性圖。 應用於定位等時，請參考此特性圖。如需進行高精度的定位，請使用放大器分離型近接感測器。 | <p>E2C-EDR6-F型</p>  <ul style="list-style-type: none"> 上圖表示為放大器分離近接的應用。為按照規定距離設定FP (Fine Positioning) 時的值。可在任意距離內，以數位值1500為基準設定E2C-EDA型。 上述圖表是在0.3、0.6、0.9三點實施FP時的數值範例。 | <p>E2E-X3D□/X3T1型</p>  <ul style="list-style-type: none"> 橫軸表示檢測物體的大小，縱軸表示檢測距離。表示感測器的檢測距離因檢測對象的大小或材質而產生的變化。以相同感測器檢測各種不同的檢測物體、或確認檢測是否留有餘裕等情形時，請參考使用此資料。 |
| <p>漏電流特性 參閱使用注意事項 (→第9頁)</p> <ul style="list-style-type: none"> 接觸式限位開關等元件有實體接點，但不同於限位開關，2線式的近接感測器是由電晶體等電性構成，因此會發生漏電流的現象。其代表輸出部的電晶體引起的漏電流特性。 通常電壓越大，漏電流也越大。由於連接於近接感測器的負載中流有電流，請選用在該電流下不會動作的負載。 置換限位開關、微動開關等時，請注意漏電流特性。 | <p>殘留電壓特性 參閱使用注意事項 (→第7頁)</p> <ul style="list-style-type: none"> 與漏電流特性相同，為電性構成開關所衍生的現象。例如在常開型中，ON狀態為0V，OFF狀態與電源電壓不相同，此為開關中殘留一定的電壓之現象。置換限位開關、微動開關等時，請注意漏電流特性。 | |

共通注意事項

★有關各產品的個別注意事項，請參閱各產品的「正確使用須知」。

警告

不可作為壓合的安全裝置或其他人體保護用的安全裝置。
本產品乃使用於不涉及安全性之工件或作業人員的檢測用途。



安全注意事項

為確保安全，請務必遵守以下各項內容。

● 配線時

| 項目 | 代表例 | |
|--|--|--|
| <p>電源電壓</p> <p>請勿超出操作電壓範圍使用。若施加超過操作電壓範圍的電壓，或對直流電源型的感測器施加交流電（AC100V以上），可能導致感測器破裂或燒毀。</p> | <p>DC3線式類型NPN輸出感測器</p> | <p>DC2線式類型感測器</p> |
| <p>負載短路</p> <ul style="list-style-type: none"> 請勿使負載短路。可能導致破裂或燒毀。 極性正確，且於額定電壓內使用電源時，負載短路保護功能方可發揮作用。 | <p>DC3線式類型NPN輸出感測器</p> | <ul style="list-style-type: none"> DC2線式類型感測器 即使具備負載短路保護功能，但若電源的極性錯誤與負載短路的情形同時發生，則負載短路保護功能將失效。 |
| <p>關於誤配線</p> <p>請避免電源極性錯誤等誤配線的情形。可能導致破裂或燒毀。</p> | <p>DC3線式類型NPN輸出感測器</p> | |
| <p>無負載連接</p> <p>若無負載而直接連接電源，可能導致內部元件破裂或燒毀，因此配線時請裝接負載。</p> | <ul style="list-style-type: none"> DC2式類型感測器 即使具備負載短路保護功能，但同時發生電源的極性錯誤與無負載連接的情形。 | <p>AC2線式類型感測器</p> |

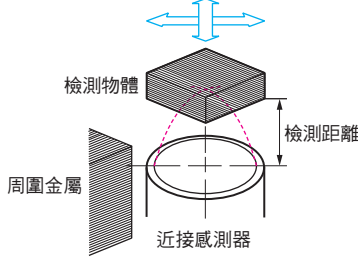
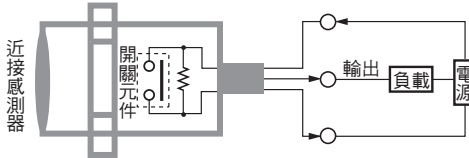
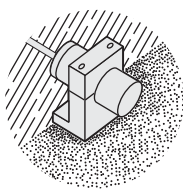
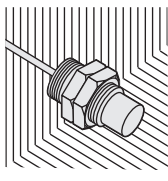
● 使用環境

請勿在具有引燃性、爆炸性氣體的環境中使用。

使用注意事項

為充分掌握使用目的與使用場所的各項條件，以及與控制裝置之間的關聯性，必須探討下列條件。

●選擇機型時

| 項目 | 研討內容 | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>檢測物體與近接感測器的動作條件</p>  | <p>請確認檢測物體與近接感測器的關係。</p> | <p>檢測物體的固有條件</p> <p>材質、大小、形狀、有無電鍍等</p> | <p>檢測物體的移動方向</p> <p>通過間隔、速度、有無振動等</p> | <p>周圍金屬的狀態</p> <p>材質、與檢測部的距離及對向狀態等</p> <p>檢測距離</p> <p>通過位置的偏差、容許誤差等</p> <p>檢測（設定）距離、感測器檢測部的形狀（方柱、圓柱、貫通、溝槽型）周圍金屬的影響（遮蔽型、非遮蔽型）、應答時間（應答頻率）溫度的影響、電壓的影響.....</p> |
| <p>電性條件</p>  | <p>請確認所用的控制系統，其電性條件及近接感測器的電性能。</p> | <p>使用電源</p> <ul style="list-style-type: none"> 直流（電壓變動值、電流容量值） 交流（電壓變動值、頻率等） 是否需要S3D2型控制器 | <p>負載</p> <ul style="list-style-type: none"> 電阻負載...無接點控制系統 感應負載...繼電器、電磁閥等 · 恆定電流值、突波電流值 · 動作、復歸電壓（電流） 指示燈負載 · 恆定電流值、突波電流值 開閉頻率 | <p>選定電源方式</p> <ul style="list-style-type: none"> 直流用 直流用+S3D2型控制器 交流用 <p>選定電源方式</p> <ul style="list-style-type: none"> 直流用 直流用+S3D2型控制器 交流用 <p>控制輸出</p> <ul style="list-style-type: none"> 最大電流（電壓）值 漏電流 負載殘留電壓 |
| <p>環境條件</p>  | <p>與其他檢測感測器相較，近接感測器的環境抗耐特性較佳。但使用於嚴苛的溫度條件下，或特殊環境氣體時，必須事先充分考量環境條件。</p> <p>溫度 — 最高值、最低值</p> <p>濕度 — 陽光是否直接照射等</p> <p>環境氣體 — 水、油、鐵粉（鐵屑）特殊化學藥品等</p> <p>振動 — 大小持續時間</p> | <p>溫度的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> 高溫用、低溫用 是否需隔離日曬等 <p>是否須為耐水、耐油型</p> <p>是否須為防爆型</p> <p>是否須為牢固型</p> <p>安裝方法</p> | <p>· 耐水性</p> <p>請勿在水中、雨中及室外使用。</p> <p>· 環境氣體</p> <p>為維持動作的可靠性，請避免在超出規定的溫度或外部氣體條件下（室外）使用。</p> <p>近接感測器為耐水構造，但仍請安裝保護罩等，以免直接接觸到水或水溶性切削油等。此外，請勿在含有化學藥品的環境氣體中使用，尤其是強鹼、強酸（硝酸、鉻酸、熱濃硫酸）等的氣體環境。</p> <p>· 爆炸性氣體環境</p> <p>不可於有爆炸可能的危險氣體環境中使用，建議選擇「防爆感測器」等產品。</p> | |
| <p>安裝條件</p>  | <p>安裝方法不僅受到機械裝置的限制，且必須考量是否易於維修，以及近接感測器之間的相互干擾等。</p> <p>配線方法 — 有無感應突波</p> <p>連接方法</p> | <p>使用電線</p> <ul style="list-style-type: none"> 電線種類、長度、耐油導線 屏蔽線 可動控制導線 <p>電線管配線、導管配線</p> <ul style="list-style-type: none"> 直接引出、端子配線 是否易於維修 | <p>安裝方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 是否需要安裝金具 直接安裝 螺栓鎖合、螺絲鎖合 <p>固定場所</p> <ul style="list-style-type: none"> 是否易於維修 安裝空間 | |
| <p>外部磁場與電場的影響</p> | <ul style="list-style-type: none"> · 直流磁場中的影響為20mT*。請勿超過20mT使用。 · 當直流場急遽變化時，可能導致誤動作。請勿使用於會使直流電磁鐵石切換ON、OFF的場所。 · 請勿將無線電收發器靠近近接感測器及其配線附近，以免引起誤動作。 | | | |
| <p>其他</p> | <p>經濟性—價格/交期</p> | <p>壽命—通電時間/使用頻率</p> | | |

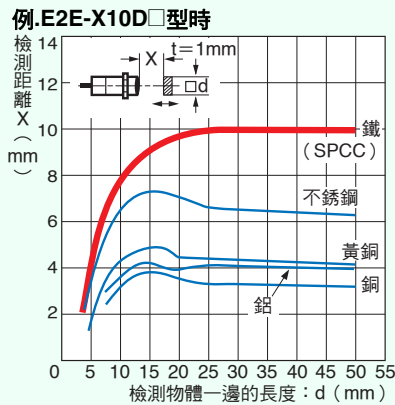
* mT（毫特士拉）：磁通密度大小的單位。1特士拉相當於10,000高斯。

●設計時

檢測物體的材質

隨著檢測物體的材質不同，其檢測距離會有顯著的變化，請參考「檢測物體的材質與大小的影響」特性資料，預留足夠的設定距離。

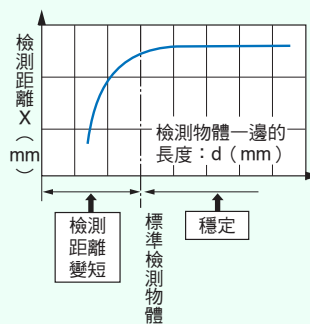
- 一般而言，檢測物體如為非磁性金屬（例如鋁等），檢測距離較小。



檢測物體的大小

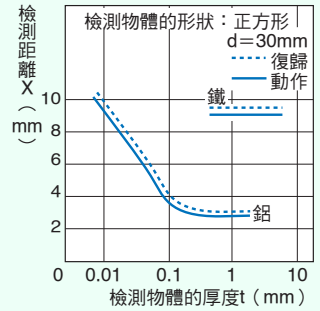
一般而言，若檢測物體的大小比標準檢測物體小，檢測距離會變短。

- 請根據「檢測物體的大小與檢測距離」曲線圖，以大於標準檢測物體的大小進行設計。
- 若小於標準檢測物體的大小，請預留充分的設定距離。



檢測物體的厚度

- 磁性金屬（鐵、鎳等）的厚度請設為1mm以上。
- 至於非磁性金屬，如為厚度0.01mm左右以下的箔片，通常會得到與磁性體相同的檢測距離。但是脈衝應答型（E2V）等的特性有時不同，請務必透過該機型的型錄進行確認。此外，無法檢測蒸鍍膜等特別薄的物體，以及無導電性的物體。



- 電鍍的影響 檢測物體經電鍍處理後，檢測距離會改變。（參閱下表）

電鍍的影響（參考值）

（參考值：相對於無電鍍物體的檢測距離之百分比）

| 電鍍種類的厚度基材 | 鐵 | 黃銅 |
|--------------------------------------|---------|--------|
| 無電鍍 | 100 | 100 |
| Zn 5~15μm | 90~120 | 95~105 |
| Cd 5~15μm | 100~110 | 95~105 |
| Ag 5~15μm | 60~90 | 85~100 |
| Cu 10~20μm | 70~95 | 95~105 |
| Cu 5~15μm | — | 95~105 |
| Cu (5~10μm) + Ni (10~20μm) | 70~95 | — |
| Cu (5~10μm) + Ni (10μm) + Cr (0.3μm) | 75~95 | — |

相互干擾

- 受到相鄰感應器的磁場（或靜電容量）的影響使得輸出呈現不穩定的狀態，此現象稱作相互干擾。
- 鄰近安裝近接感測器時，有交互配置不同頻率機型的方法。各型號的種類表中有記載是否具備不同頻率的機型。測量範圍表。
- 將頻率相同的近接感測器鄰近地並列或對向安裝時，安裝間隔有所限制。詳情請參閱各機型的「正確使用須知」中的「相互干擾」項目。

電源復歸時間

感測器會在電源開啟後100ms以內進入可檢測狀態。負載與感測器連接於不同電源時，請務必先啟動感測器的電源。

電源OFF

電源OFF時可能會產生輸出突波，請設計為先行關閉負載或負載線的電源。

周圍金屬影響

若近接感測器的檢測面附近存在非檢測物體的金屬物體，會影響到檢測性能。可能導致外觀的動作距離增長、溫度特性變差乃至無法正常復歸。詳情請參閱各機型的「**正確使用須知**」中的「**周圍金屬影響**」表。尤其是與感測器檢測面對向的金屬物體之距離m尺寸，會影響性能，造成檢測距離變短等，敬請注意。

此外，該表中的值為使用各機型所附的螺帽之值，若螺帽的材質改變，周圍金屬影響亦將有所改變。

電源變壓器

直流電源請務必使用絕緣變壓器，請勿使用自動變壓器（自耦變壓器）。

使用交流2線式/直流2線式時，請注意以下各項內容。

突波保護

近接感測器附近如有會產生較大突波的裝置（馬達、焊接機等），儘管近接感測器本身亦內建有突波吸收回路，也請將突波吸收器插入突波發生源中。

消耗（漏）電流的影響

近接感測器OFF時，為使回路作動，仍有微量的漏電流流動。因此負載中會殘留少量電流（負載殘留電壓），而可能導致負載無法正常復歸。使用前請確認該電壓低於負載的復歸電壓（亦即漏電流低於負載的復歸電流）。

使用電子機器作為交流2線式的負載時

使用電子機器（計時器等）時，有時會根據電子機器的需要，而使用交流半波整流方式。

連接交流半波整流方式的電子機器後，只會對近接感測器供應交流半波，而有可能使得近接感測器的動作變得不穩定。

請勿以近接感測器來開關直接交流半波整流方式的電子機器之電源，應經由繼電器進行電源開關，並於連接後確認動作穩定性。

交流半波整流方式機器例

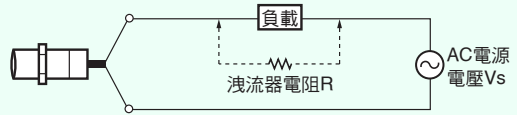
計時器 H3Y型、H3YN型、H3RN型、H3CA-8型、H3CR（-A、-A8、-AP、-F、-G）型

消耗（漏）電流影響的對策（例）

交流2線式

請連接洩流器電阻，將流入負載的漏電流進行旁路處理，使流入負載的電流低於負載的復歸電流。

若為交流2線式時，請連接洩流器電阻，使近接感測器流通10mA以上的電流，藉此將近接感測器OFF時的負載殘留電壓設為低於負載的復歸電壓。



請根據以下公式計算洩流器電阻值及容許功率。

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

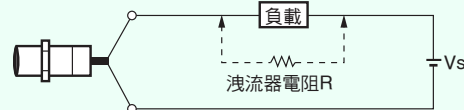
P：洩流器電阻的瓦數（實際請使用該瓦數數倍以上的瓦數。）

I：負載電流（mA）

為保持餘裕，如為AC100V時，建議使用10kΩ以下3W（5W）以上；如為AC200V時，建議使用20kΩ以下10W（20W）以上。若發熱的影響過大而產生問題，請使用（ ）內的瓦數。

直流2線式

請連接洩流器電阻，將流入負載的漏電流進行旁路處理，使流入負載的電流成為漏電流×負載的輸入阻抗<復歸電壓。



請根據以下公式計算洩流器電阻值及容許功率。

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

P：洩流器電阻的瓦數（實際請使用該瓦數數倍以上的瓦數。）

i_R ：近接感測器的漏電流（mA）

i_{OFFR} ：負載的復歸電流（mA）

為保持餘裕，如為DC12V時，建議使用15kΩ以下450mW以上；如為DC24V時，建議使用30kΩ以下0.1W以上。

突波電流較大的負載

指示燈或馬達等突波電流較大的負載 * 會導致開關元件劣化或破損。

遇此情形時，請連接繼電器後使用。

* E2K型、TL-N□Y型：1A以上

●安裝時**關於安裝**

安裝感測器時，請勿以鐵鎚等施加過度的衝擊。以免導致耐水功能劣化或損壞。如為螺絲緊固安裝方式，螺帽的緊固強度有容許度，有些機種必須使用鋸齒型墊圈。

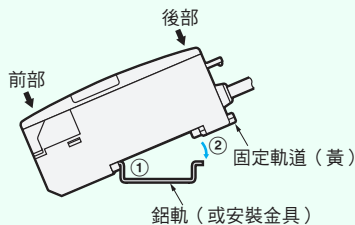
詳情請參閱各機型的「正確使用須知」中的「●安裝時注意事項」。

安裝/拆卸鋁軌

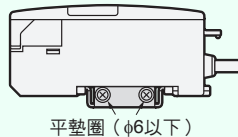
(以E2CY-SD型為例)

〈安裝〉

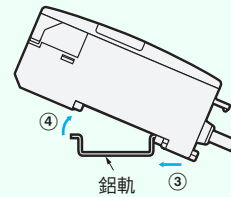
- ① 將前部嵌入專用安裝金具（附屬）或鋁軌中。
- ② 將後部推入專用安裝金具或鋁軌中。



- 使用專用安裝金具安裝於側面時，請先將專用安裝金具固定於放大器模組後，使用M3螺絲進行安裝。此時請使用 $\phi 6$ 以下的平墊圈。

**〈拆卸〉**

- 將放大器模組朝③的方向推壓，並將感測器導線插入部朝④的方向抬起，不需使用螺絲起子即可輕鬆拆卸。

**設定距離**

檢測距離會隨溫度、電壓的變動而有所變化。安裝感測器時，建議根據「設定距離」進行設置。

● 配線時

近接感測器的AND/OR配線

| 類型 | 連接種類 | 連接方法 | 內容 |
|-------|---------------|----------|---|
| 直流2線式 | AND (串列連接) | | <p>連接感測器個數 (N) 請設在滿足下式的範圍內。 $V_s - N \times V_R \geq \text{負載的動作電壓}$</p> <p>(N : 可連接的感測器數量 V_R : 近接感測器的輸出殘留電壓 V_s : 電源電壓)</p> <p>但由於未對各個近接感測器供應額定的電源電壓, 可能會發生指示燈亮度不足或錯誤脈衝 (約1ms左右), 因此請確認無問題後再行使用。</p> |
| | OR (平行連接) | | <p>連接感測器數量 (N) 請設在滿足下式的範圍內。 $N \times i \leq \text{負載的復歸電流}$</p> <p>(N : 可連接的感測器個數 i : 近接感測器的漏電流)</p> <p>例) 使用MY (DC24V) 繼電器作為負載時, 可連接的感測器以4台為限。</p> |
| 交流2線式 | AND (串列連接) | | <p>(TL-N□Y型、E2K-□MY□型) 上述近接感測器無法透過串列連接使用。請於必要時連接繼電器後使用。</p> <p>(E2E-X□Y型) 上述的近接感測器在AC100V或200V的電源下ON時, 對負載施加的電壓V_L為$V_L = V_s - (\text{輸出殘留電壓} \times \text{個數})$ (V)。 因此, V_L必須大於負載的動作電壓, 否則負載無法動作, 因此必須事先進行確認。 串聯2個以上, 且在AND回路中使用時, 串聯個數以3台為限。 (請注意左圖V_s的值)</p> |
| | OR (平行連接) | | <p>原則上無法在OR回路中並聯使用2個以上的近接感測器。</p> <p>僅在 (A)、(B) 不同時動作、無須保持負載的情況下可平行連接使用, 但消耗電流 (漏電流) 會變成n倍, 容易發生復歸不良的情形。 (n為近接感測器的個數)</p> <p>使 (A)、(B) 同時動作而保持負載的情況下無法使用。 亦即, 使 (A)、(B) 同時動作而保持負載的情形時, 當 (A) 變成ON, 則 (A) 和 (B) 兩端的電壓降至約10V, 負載電流通過 (A) 而導通動作。接著當檢測物體靠近 (B) 時, (B) 兩端的電壓為10V, 由於電壓過低, 無法使 (B) 的開關元件動作。若 (A) 再度OFF, (A) 與 (B) 兩端的電壓會上升至電源電壓, 此時 (B) 方可變成ON。</p> <p>在此期間, (A) 變成OFF、(B) 也變成OFF, 需要一段時間 (約10ms), 負載則瞬間復歸。為了保持負載, 請如左圖所示連接繼電器使用。</p> |

註. 連接AND/OR連接使用時, 可能因錯誤脈衝或漏電流等的影響而無法使用, 因此請於使用前確認無問題後, 再使用本產品。

| 類型 | 連接種類 | 連接方法 | 內容 |
|-------|---------------|------|---|
| 直流3線式 | AND (串列連接) | | <p>連接感測器數量 (N) 請設在滿足下式的範圍內。 $iL + (N-1) \times i \leq$ 近接感測器的控制輸出上限值 $V_s - N \times V_R \geq$ 負載的動作電壓</p> <p> N : 可連接的感測器數量 V_R : 近接感測器的輸出殘留電壓 V_s : 電源電壓 i : 近接感測器的消耗電流 iL : 負載電流 </p> <p>例) 使用MY (DC24V) 繼電器作為負載時, 可連接的感測器以2台為限</p> <p>註: 如為AND連接, (B) 的近接感測器動作時會對 (A) 的近接感測器供應電源, 而可能導致 (A) 的近接感測器產生電源開啟時的錯誤脈衝 (約1ms)。因此對於應答速度較快的負載, 可能會引起誤動作, 敬請注意。</p> |
| | OR (平行連接) | | <p>在有電流輸出的感測器中, 可進行最多3台的OR連接。 是否可連接4台以上, 則視型號而定。</p> |

註. 連接AND/OR連接使用時, 可能因錯誤脈衝或漏電流等的影響而無法使用, 因此請於使用前確認無問題後, 再使用本產品。

延長接線

如為放大器內建型, 延長接線的長度為各型號的標準導線200m以內 (部分機型除外)。
 但如為放大器分離型 (E2C-EDA型、E2C型、E2J型、E2CY-SD型), 請參閱個別注意事項。

導線的彎曲配線

將導線彎曲配線時, 建議彎曲半徑設為導線外徑的3倍以上。
 (同軸線、屏蔽線為5倍)

導線的拉伸強度

一般而言請勿施加超過下表的力。

| 導線徑 | 拉伸力 |
|------|-------|
| 低於φ4 | 30N以下 |
| φ4以上 | 50N以下 |

註. 但請勿對屏蔽線、同軸線施加拉伸力。

與高壓線的區別

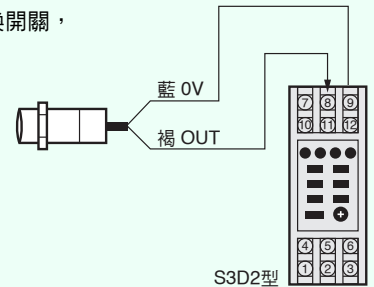
實施金屬配管
 當電力線、動力線通過近接感測器的導線附近時, 為防止誤動作或破損, 請單獨進行金屬配管。
 (直流型亦同。)

連接感測器控制器S3D2型的範例

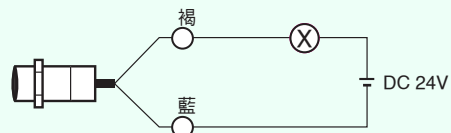
直流2線式類型

使用S3D2型時

使用S3D2型的訊號輸入切換開關, 可進行動作反轉。



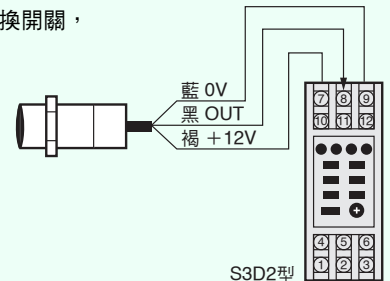
連接至繼電器負載



註. 直流2線式中會有3V的殘留電壓, 使用前請確認繼電器的動作電壓。
 此外, E2E-XD-M1J-T型的殘留電壓為5V。

直流3線式類型

使用S3D2型的訊號輸入切換開關, 可進行動作反轉。



●使用環境

耐水性

請勿在水中、雨中及室外使用。

環境氣體

請勿安裝於以下場所，以免造成誤動作或產生故障。

1. 為維持動作的可靠性，請避免在超出規定的溫度或外部氣體條件下（室外）使用。
2. 近接感測器雖為耐水構造，但若安裝保護罩，則可避免與水等直接接觸，可提高可靠性及使用壽命。
3. 請勿在含有化學藥品的環境氣體中使用，尤其是強鹼、強酸（硝酸、鉻酸、熱濃硫酸等）的環境氣體。

於0°C 以下的低溫時，聚氯乙烯的導線會硬化，若彎曲可能會折斷。請勿在低溫下彎折標準導線及可動控制導線。

●維修

定期檢查

為使近接感測器長期穩定地動作，請如同一般的控制機器，定期進行如下檢查。

1. 檢測物體及近接感測器的安裝位置有無偏移、鬆動或歪斜
2. 配線、接線部有無鬆動、接觸不良或斷線
3. 有無金屬粉塵等附著或堆積
4. 使用溫度條件、周圍環境條件有無異常
5. 設定指示燈型是否出現指示燈閃爍異常

拆解與修理

請切勿自行拆解及修理。

簡易故障檢查

要進行簡易的故障檢查，可連接E39-VA型掌上型檢查儀，檢查感測器的動作。