

## クイック スタート ガイド

デュアル出力と IO-Link 付きクラス 2 レーザー CMOS センサ。特許出願中。

本ガイドは、Q5X 背景抑制機能付きレーザー三角測量方式センサのセットアップを説明することを目的としています。プログラミング、パフォーマンス、トラブルシューティング、寸法、および付属品については、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com) で提供する取扱説明書を参照してください。取扱説明書を表示するには、p/n 208794 を検索してください。本文書では、関連する業界規格と実践に精通していることを前提としています。

### 警: 人員保護に使用してはなりません

絶対にこの装置を人員保護のための検知装置として使用してはいけません。それを行うと、重傷を負ったり、死に至る場合があります。この装置は、人員保護に使用するのに必要な自己チェック冗長回路が搭載されていません。センサーのエラーや故障により、センサ出力が高くなるか、低くなる状況を生じます。

## 機能



1. 2つの出力インジケータ (琥珀色)
2. ディスプレイ
3. ボタン

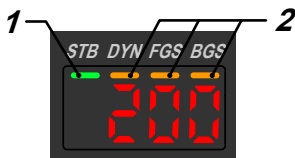
### ディスプレイとインジケータ

ディスプレイは、4桁7セグメントのLED表示です。既定のビューはRUNモードです。

2-pt、BGS、FGS、およびDYNティーチモードの場合、ディスプレイにターゲットまでの現在の距離がセンチメートル単位で表示されます。

デュアルティーチモードの場合、ティーチ済みの基準面に一致するパーセント率が表示されます。ディスプレイに **999P** が表示される場合、センサはティーチングされていません。

図 1: RUN モードのディスプレイ



1. 安定性インジケータ (STB—緑色)
2. アクティブティーチインジケータ
  - DYN—動的 (琥珀色)
  - FGS—前景抑制 (琥珀色)
  - BGS—背景抑制 (琥珀色)

### 出力インジケータ

- オン—出力はオン
- オフ—出力はオフ

### 安定性インジケータ (STB)

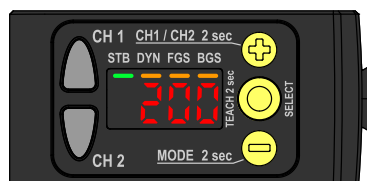
- オン—指定された検知範囲内の安定した信号
- 点滅—最低限度の信号、ターゲットが指定された検知範囲の外側にあるか、複数のピークコンディションが存在
- オフ—指定された検知範囲内にターゲットが検出されない

### アクティブティーチインジケータ (DYN、FGS、BGS)

- DYN、FGS、BGS のすべてがオフ—2ポイントティーチモードが選択されている (既定)
- DYN がオン—動的ティーチモードが選択されている
- FGS オン—前景抑制ティーチモードが選択されている
- BGS オン—背景抑制ティーチモードが選択されている
- DYN、FGS、BGS のすべてがオン—デュアルティーチモードが選択されている

### ボタン

センサのプログラミングを行うには、センサボタン (SELECT)(TEACH)、+(CH1/CH2)、-(MODE) を使用します。



**(SELECT)(TEACH)**

- セットアップモードでメニュー項目を選択して押します。
- 2秒以上押さえ、現在選択されているティーチモードを開始します (既定は2ポイントティーチ)。

**(+)(CH1/CH2)**

- セットアップモードでセンサメニューをナビゲートし、押します。
- 押して設定値を変更します。長押しして、数値を上げます。
- チャンネル1と2を切り替えるには、2秒以上押さえます。

**(-)(MODE)**

- セットアップモードでセンサメニューをナビゲートし、押します。
- 押して設定値を変更します。長押しして、数値を下げます。
- 2秒以上押さえ、セットアップモードにします。



**注:** メニューをナビゲートするとき、メニュー項目はループします。

## レーザーの説明と安全情報



**注意:** 本書で指定された制御、調整、実行手順以外のことを行うと、危険な放射線被ばくを受ける場合があります。修理のためにこのセンサを解体しようとしてはなりません。不良品は、必ずメーカーに返品してください。

### クラス2 レーザーモデル



**注意:** 絶対にセンサレンズを凝視しないでください。レーザー光は、目を傷つける場合があります。光路に鏡のような物体を置かないでください。絶対に鏡を回帰反射ターゲットに使用しないでください。



#### レーザーの安全な使用 – クラス2 レーザー

- レーザーを凝視しないでください。
- レーザーを他者の目に向けしないでください。
- 可能であれば、オープンレーザー光路を目の高さの上または下になるよう取り付けます。
- 有益な光路の終わりでレーザーが放出するビームを終了します。

参考資料 IEC 60825-1:2007, Section 8.2.

#### クラス2 レーザー

クラス2 レーザーは、波長 400 nm~700 nm の可視光を放出し、眼の保護は「まばたき」などの嫌悪反応で安全が確保されるレーザーです。この反応により、合理的に予見可能な運転状況下で、光学系で集光しても、眼に対して適度な安全が確保されます。

#### クラス2 レーザーの安全に関する注記

低出力レーザーは、(嫌悪反応により) まばたきするまでの 0.25 秒以内には目を傷つけません。また、可視波長 400 nm~700 nm の放出でなければなりません。したがって、まぶしい光に対する自然な嫌悪反応を抑え、レーザー光を凝視しない限り、眼障害は起こりません。



図 2: FDA (CDRH) 警告ラベル (クラス2)

出力: < 1.0 mW

レーザー波長: 640~670 nm

パルス継続期間: 20 μs~2 ms

## 設置

### センサの向き

センサとターゲットの向きを正しく調節することで、検出の確実性と最小対象物分離パフォーマンスを最適化します。確実な検出を実現するには、図に示されるように、検出するターゲットに合わせてセンサの向きを調節します。

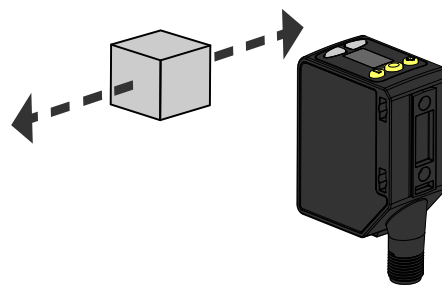
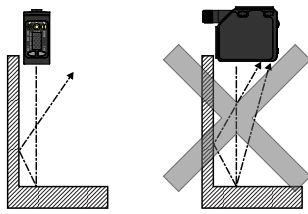
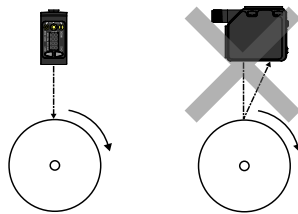


図 3: センサに対するターゲットの最適な向き

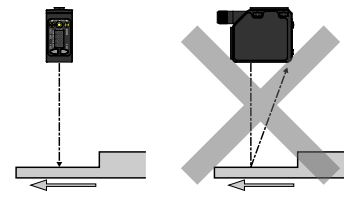
センサの配置によってはターゲットの検出に問題が生じることがあるため、次の図を例に、センサとターゲットの正しい向きと誤った向きを確認してください。Q5X は、その高過剰ゲインにより、不利な向きと急な入射角においても確実な検出パフォーマンスを発揮することができます。それぞれの条件で必要となる最小対象物分離距離については、「パフォーマンス曲線(9 ページ)」を参照してください。



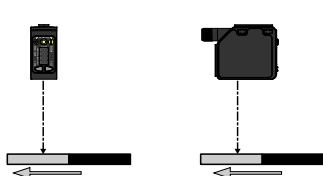
正しい 誤り  
図 4: 壁際での向き



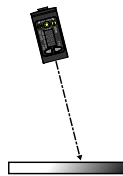
正しい 誤り  
図 5: 移動する物体との向き



正しい 誤り  
図 6: 段差がある物体との向き



(最適) 水平の向き 垂直の向き  
図 7: 色または輝度に違いのある物体との向き



反射面 (オプション)  
図 8: 反射性の非常に高い物体との向き<sup>1)</sup>

### 装置の取り付け

1. ブラケットが必要な場合は、装置をブラケットの上に取り付けてください。
2. 装置 (または装置とブラケット) を機械または設備の任意の場所に取り付けます。この時点では、取り付けネジを締めないでください。
3. 装置のアライメントを確認します。
4. 正しい配置でネジを締め、装置 (または装置とブラケット) を固定します。

### 配線図

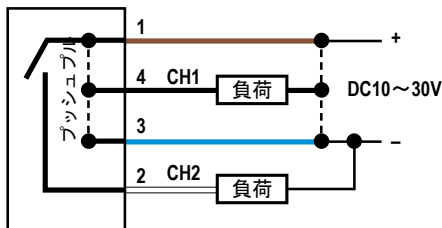


図 9: チャンネル 2 (PNP ディスクリットまたは PFM 出力)

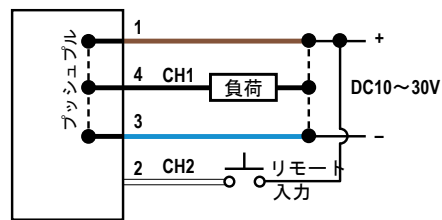
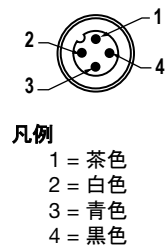


図 10: チャンネル 2 (リモート入力)



**注:** オープンリード線は端子ブロックに接続する必要があります。



**注:** チャンネル 2 の配線機能と極性はユーザーが選択できます。既定の配線は PNP 出力です。リモート入力またはパルス周波数変調 (PMF) 出力としての使用に関する詳細は、取扱説明書 (p/n 208794) を参照してください。

#### NPN ディスクリット出力

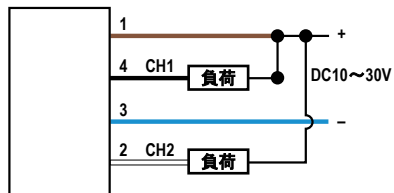


図 11: チャンネル 1 = NPN 出力、チャンネル 2 = NPN 出力

#### PNP ディスクリット出力

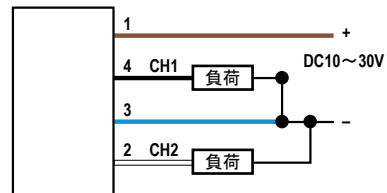


図 12: チャンネル 1 = PNP 出力、チャンネル 2 = PNP 出力

<sup>1)</sup> センサに傾斜をつけると、反射性のあるターゲットでのパフォーマンスが改善されることがあります。傾斜の向きと角度は用途によって異なりますが、通常、15°の傾斜で十分です。

NPN 出力とリモート入力

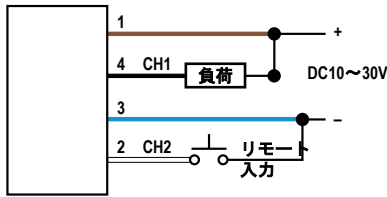


図 13: チャンネル 1 = NPN 出力、チャンネル 2 = NPN リモート入力

PNP 出力とリモート入力

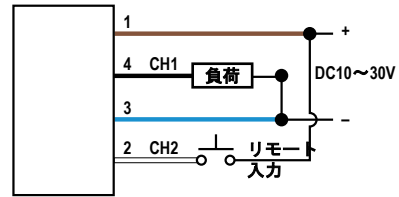


図 14: チャンネル 1 = PNP 出力、チャンネル 2 = PNP リモート入力

## クリーニングとメンテナンス





センサの設置時と操作時には取り扱いに注意してください。センサのウィンドウが指紋、埃、水分、油脂などで汚れている場合、迷光が生じ、センサピークパフォーマンスが劣化する場合があります。フィルターを取り付けた圧縮空気をウィンドウに吹き付けて清掃し、必要な場合は、水と糸くずの出ない布を使って拭き取ります。

## センサのプログラミング

センサのボタン、またはリモート入力 (限られたプログラミング オプション) を使用してセンサをプログラミングします。

センサのプログラミングの他にも、セキュリティや許可されていない、または意図しないプログラミングの変更を防止するためにリモート入力を使用してボタンを無効にします。詳細は、取扱説明書、p/n 208794 を参照してください。

## セットアップ モード

RUN モードからセットアップモードとセンサメニューにアクセスするには、**MODE** を 2 秒以上押します。  と  を使ってメニューをナビゲートします。メニューオプションを選択してサブメニューにアクセスするには **SELECT** を押します。  と  を使ってサブメニューをナビゲートします。サブメニューオプションを選択してトップメニューに戻るには **SELECT** を押すか、サブメニューオプションを選択してすぐに RUN モードに戻るには **SELECT** を 2 秒以上押します。

セットアップモードを終了して RUN モードに戻るには、**End** に移動して **SELECT** を押します。



**注:** メニューオプションの後に示される数字 (例 **ch1**) は、選択されたチャンネルの番号です。数字のないメニュー項目 (サブメニュー項目を除く) については、これらのメニューオプションはチャンネル 1 でのみ使用でき、設定は両方のチャンネルに適用されます。

### チャンネル1

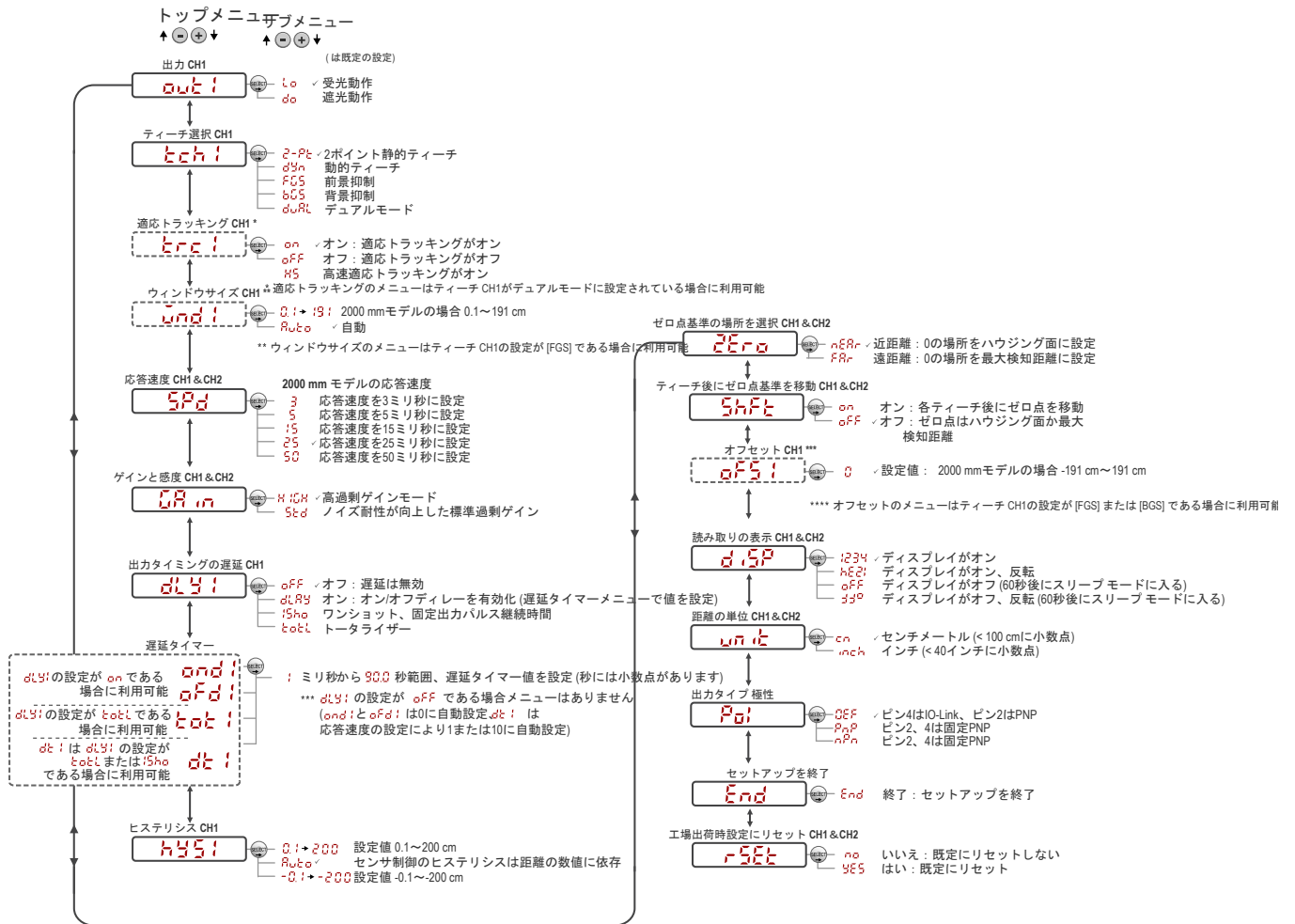


図 15: センサのメニューマップ-チャンネル1

## チャンネル2

トップメニューサブメニュー

↑ (-) ↓ (+)    ↑ (-) ↓ (+)

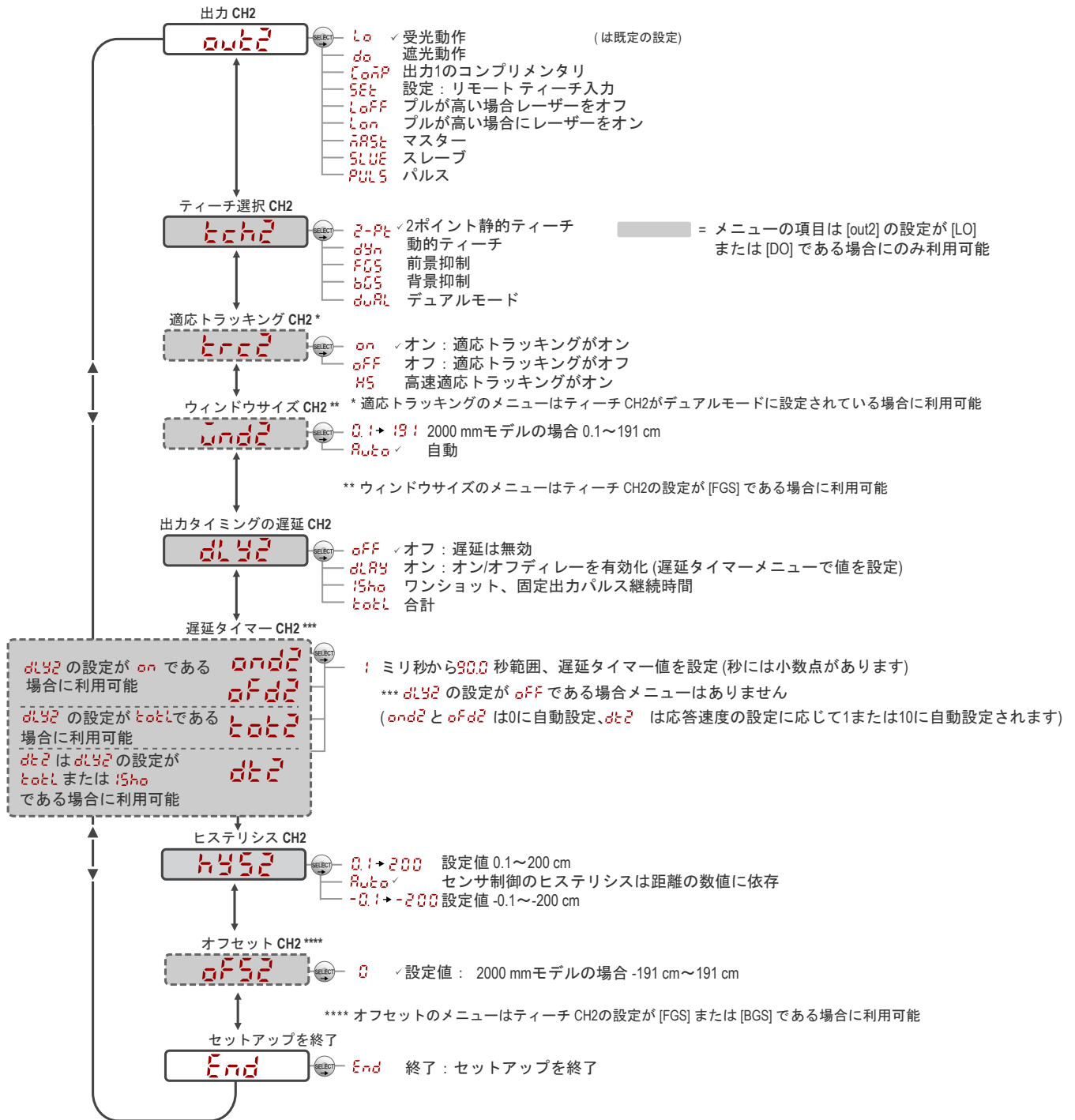


図 16：センサのメニューマップ-チャンネル2

### 基本的なティーチ方法

次の指示に従って、Q5X センサのティーチングを行います。センサディスプレイに表示される指示は、選択したティーチモードの種類によって異なります。既定のティーチモードは2ポイントティーチです。

1. 選択したティーチモードを開始するには、**TEACH** を2秒以上押さえます。
2. ターゲットを示します。
3. **TEACH** を押してターゲットをティーチします。ターゲットのティーチが完了すると、選択したティーチモードで必要な場合は2つ目のターゲットの提示を待ち、そうでない場合は RUN モードに戻ります。  
選択したティーチモードで必要な場合にのみ、手順4と5を実行してください。
4. 2つ目のターゲットを示します。
5. **TEACH** を押してターゲットをティーチします。ターゲットのティーチが完了すると、センサは RUN モードに戻ります。

詳細な指示とそのほかに利用できるティーチモードについては、取扱説明書を参照してください。ティーチモードには次のモードがあります。

- 2ポイント静的背景抑制 **2-Plt** – 2ポイントティーチは単切り替えポイントを設定します。移動した元の場所に相対し、2つのティーチしたターゲット距離間で切り替えポイントを設定します。
- 動的背景抑制 **dyn** – 動的ティーチは、マシンの稼働中に単切り替えポイントを設定します。センサは複数のサンプルを採取し、切り替えポイントはサンプルした距離の最小値と最大値の間で設定されます。
- 1ポイントウィンドウ (前景抑制) **FGS** – 1ポイントウィンドウは、ティーチしたターゲット距離の中心でウィンドウ (切り替えポイント2つ) を設定します。
- 1ポイント背景抑制 **BGS** – 1ポイント背景抑制は、ティーチしたターゲット距離の前で単切り替えポイントを設定します。ティーチした切り替えポイントより先のオブジェクトは無視されます。
- デュアル 明暗度 + 距離 **dual** – デュアルモードは距離と基準面から取り入れられた光の量を記録します。基準面の選択についての詳細は、「**デュアルモード基準面の留意事項**」を参照してください。センサと基準面の間を通過する物体によって検知された距離または返された光の量が変化する場合、出力が切り替わります。

## 手動調節

**+** と **-** ボタンを使用してセンサ切り替えポイントを手動で調節します。

1. RUN モードで、**+** または **-** を1回押します。選択したチャンネルが少し表示された後、現在の切り替えポイントの値がゆっくりと点滅します。
2. **+** を押して切り替えポイントを上げ、**-** を押して切り替えポイントを下げます。何もしないと1秒後に、新しい切り替えポイント値が高速で点滅し、新しい設定が受け入れられ、センサは実行モードに戻ります。



**注:** FGS モードが選択されている場合 (FGS インジケータがオン)、手動調節によって対称しきい値ウィンドウの両側が同時に移動し、ウィンドウサイズが拡大、縮小します。手動調節によって、ウィンドウの中央ポイントが移動されることはありません。



**注:** デュアルモードが選択されている場合 (DYN、FGS、BGS インジケータがオン)、ティーチプロセスが終了したら、手動調節を使ってティーチされた基準点のしきい値の感度を調節します。ティーチ済みの基準点は測定距離と基準ターゲットから返された信号強度の組み合わせです。手動調節によって、ティーチされた基準点が移動されることはありませんが、

**+** を押すと感度が増大し、**-** を押すと感度が減少します。センサの位置を調整したり、基準ターゲットを変更したりした場合は、センサをもう一度ティーチします。

## センサボタンをロック、ロック解除

ロックとロック解除機能を使用し、許可されていない、または意図しないプログラミングの変更を防止します。3つの設定を使用できます。

- **wLoc** – センサはロックされておらず、すべての設定を変更できます(既定)。
- **Lloc** – センサはロックされており、設定は一切変更はできません。
- **OLoc** – 切り替えポイント値はティーチングまたは手動調整で変更できますが、センサ設定はメニューから変更できません。



**注:** センサのモードが **Lloc** または **OLoc** のいずれかである場合、**+(CH1/CH2)** を使ってアクティブチャンネルを変更できます。

モードが **Lloc** である場合、**(SELECT)(TEACH)** ボタンを押すと **Lloc** が表示されます。**+(CH1/CH2)** または **-(MODE)** を押すと切り替えポイントが表示されますが、ボタンを長押しすると **Lloc** が表示されます。

モードが **OLoc** である場合、**-(MODE)** を長押しすると **Lloc** が表示されます。手動調節オプションにアクセスするには、**+(CH1/CH2)** または **-(MODE)** を押し放します。ティーチモードにするには、**(SELECT)(TEACH)** ボタンを2秒以上押します。

**Lloc** モードにするには、**+** を押さえながら、**-** を4回押します。**OLoc** モードにするには、**+** を押さえながら、**-** を7回押します。**+** を押さえながら **-** を4回押すと、センサのロックモードを解除するか、センサが **wLoc** を表示しなくなります。

## 仕様

## 検知ビーム

赤色可視光、クラス 2 レーザー、650 nm

## 供給電圧 (Vcc)

10~30 V DC (クラス 2 供給) (制限内最大リップル 10%)

## 消費電力・電流、負荷を除く

< 1 W

## 検出距離

95 mm~2000 mm (3.74 インチ~78.74 インチ)

## 出力構成

チャンネル 1 : IO-Link、プッシュ/プル出力、構成可能な PNP または NPN 出力  
チャンネル 2 : 多機能リモート入力/出力、構成可能な PNP または NPN、またはパルス周波数変調出力

## 出力定格

電流定格 : 最大 50 mA

| 構成に基づく導電線仕様     |       |                               |
|-----------------|-------|-------------------------------|
| IO-Link プッシュ/プル | 出力高 : | ≥ 供給電圧合計 - 2.5 V              |
|                 | 出力低 : | ≤ 2.5V                        |
| PNP             | 出力高 : | ≥ 供給電圧合計 - 2.5 V              |
|                 | 出力低 : | ≤ 1V (負荷 ≤ 1 MegΩ)            |
| NPN             | 出力高 : | ≥ 供給電圧合計 - 2.5 V (負荷 ≤ 50 kΩ) |
|                 | 出力低 : | ≤ 2.5 V                       |

| 構成に基づく中性線仕様 |       |                               |
|-------------|-------|-------------------------------|
| PNP         | 出力高 : | ≥ 供給電圧合計 - 2.5 V              |
|             | 出力低 : | ≤ 2.5 V (負荷 ≤ 70 kΩ)          |
| NPN         | 出力高 : | ≥ 供給電圧合計 - 2.5 V (負荷 ≤ 70 kΩ) |
|             | 出力低 : | ≤ 2.5 V                       |

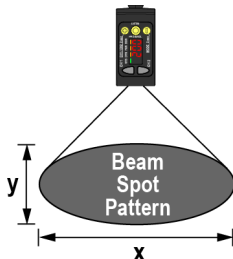
## リモート入力

許容入力電圧範囲 : 0~供給電圧合計

アクティブハイ (内部の弱いプルダウン抵抗) : ハイ状態 > 最大 2 mA で (供給電圧合計 - 2.25 V)

アクティブロー (内部の弱いプルアップ抵抗) : ロー状態 < 最大 2 mA で 2.25 V

## ビームスポット径



| 距離 (mm) | サイズ (x × y) (mm) |
|---------|------------------|
| 100     | 2.6 × 1.5        |
| 1000    | 4.2 × 2.5        |
| 2000    | 6 × 3.6          |

ビームスポット径は、D4σ 測定値の 1.6 倍として計算されています

## 必要な過電流保護

**警告:** 有資格者が地域、および全国の電気工事規定、規制に準拠し、電気接続を行ってください。

最終製品の用途により付属の表に従い、過電流保護を提供しなければなりません。過電流保護は、外付けヒューズ、または電流制限クラス 2 電源で提供することができます。

24 AWG 未満の電源配線リードは、接合してはいけません。

その他の製品サポートについては、[www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com) を参照してください。

| 電源配線 (AWG) | 必要な過電流保護 (A) |
|------------|--------------|
| 20         | 5.0          |
| 22         | 3.0          |
| 24         | 2.0          |
| 26         | 1.0          |
| 28         | 0.8          |
| 30         | 0.5          |

## 応答速度

ユーザー選択可 : 3、5、15、25、または 50 ミリ秒

## 起動時ディレイ

< 2.5 秒

## 最大トルク

サイドマウント : 1 N·m (9 in·lbs)

## 外乱光耐性

1000 mm で最大 5000 ルクス

2000 mm で最大 2000 ルクス

## コネクタ

一体型 4 ピン M12/ユーロスタイル QD

## 構造

ハウジング : ABS

レンズカバー : PMMA アクリル

ライトパイプとディスプレイ ウィンドウ : ポリカーボネート

## 温度効果 (通常)

< 500 mm で < 0.5 mm/°C

< 1000 mm で < 1.0 mm/°C

< 2000 mm で < 2.0 mm/°C

## ディスクリット出力距離の繰り返し精度

| 距離 (mm)   | 繰り返し精度   |
|-----------|----------|
| 95~300    | ± 0.5 mm |
| 300~1000  | ± 0.25%  |
| 1000~2000 | ± 0.5%   |

## 電源保護回路

逆極性と過渡過電圧から保護されています

## IO-Link インターフェイス

スマートセンサプロファイル対応 : はい

通信速度 : 38400 bps

処理データ幅 : 16 ビット

IODD ファイル : ディスプレイのすべてのプログラミングオプションとその他の機能が含まれています。

## アプリケーションノート

最適なパフォーマンスを得るには、センサを 10 分間ウォームアップしてください。

## 環境等級

IEC IP67 IEC60529 に基づく

## 振動

MIL-STD-202G、Method 201A (振動 : 10 Hz~60 Hz、二重振幅 0.06 インチ (1.52 mm)、X、Y、Z 軸に沿って 2 時間)、ユニット稼働時。

## 衝撃

MIL-STD-202G、Method 213B、Condition I (X、Y、Z の各軸に沿って 100G 6 回、合計 18 回の衝撃)、センサ稼働時

## 動作条件

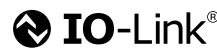
-10 °C~+50 °C (+14 °F~+122 °F)

35%~95% 相対湿度

## 保管温度

-25 °C~+70 °C (-13 °F~+158 °F)

## 認証



クラス 2 電源  
UL 環境等級 : タイプ 1



## 過剰ゲイン

| 応答速度 (ミリ秒) | 90%白色カードを使った過剰ゲイン <sup>2</sup> |           |           |         |
|------------|--------------------------------|-----------|-----------|---------|
|            | 100 mm                         | 500 mm    | 1000 mm   | 2000 mm |
| 3          | 150                            | 50        | 15        | 4       |
| 5          | 150                            | 50        | 15        | 4       |
| 15         | 725 (225)                      | 250 (75)  | 70 (25)   | 15 (6)  |
| 25         | 1250 (800)                     | 450 (250) | 125 (70)  | 30 (15) |
| 50         | 2500 (1250)                    | 900 (450) | 250 (125) | 60 (30) |

## パフォーマンス曲線

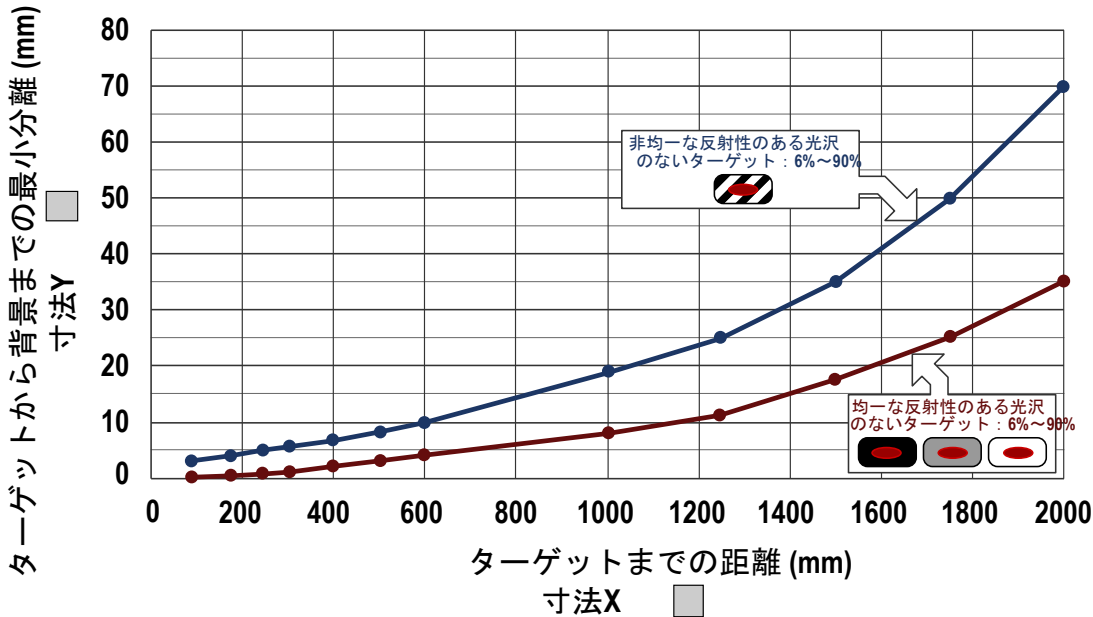


図 17: 最小対象物分離距離 (90%~6% 反射率)

## デュアルモード基準面の留意事項

基準面を選択し、その基準面に相対的にセンサを配置し、ターゲットを示す際にこれらの減速を適用することによって、確実な検出を最適化します。Q5X の堅牢な検出能力により、多くの場合で理想的でない条件でも優れた検出を実行できます。一般的に、基準面は、金属製の機械フレーム、コンベアのサイドレール、またはプラスチック製の設置ターゲットです。お客様の用途において安定した基準面の設定に関するサポートが必要な場合は、パナエンジニアリングにお問い合わせください。透明体の検出に関する詳しい説明は、取扱説明書 (p/n 208794) を参照してください。

- 可能な場合は、次の特徴のある基準面を選択します。
  - 艶消し、または散光表面仕上げ
  - 振動のない固定された表面
  - 油脂、水、埃が付着していない乾いた表面
- 200 mm (20 cm) から最大検出範囲の間委に基準面を配置します。
- ターゲットをできるだけセンサの近く、また基準面からできるだけ遠くに配置します。
- 検知ビームをターゲットに相対して曲げ、基準面に対して 10 度以上になるようにします。

## Banner Engineering Corp. 限定保証

Banner Engineering Corp. は、製品の材料および製造に欠陥のないことを、出荷日から 1 年の期間について保証します。Banner Engineering Corp. は、製造した製品について、保証期間内に工場に返送され欠陥が発見された場合、無償で修理又は交換を行います。本保証は、パナ製品の誤用、悪用、または不適切な用途での使用もしくは設置を原因とする損害または債務については適用されません。

本限定保証は、商品性や特定目的への適合性を含むその他の保証（明示的か黙示的にかかわらず、または履行の過程で生じたものか商慣行により生じたものにかかわらず）に代わる唯一のものとなります。

本保証は、修理または Banner Engineering Corp. の裁量による交換に限定される唯一のものとなります。いかなる場合においても、Banner Engineering Corp. は、購入者またはその他の個人もしくは法人に対して、製品の欠陥または製品の利用もしくは利用不能により生じた追加的な費用、支出、損失、利益の逸失、または付帯的、結果的もしくは特別的な損害に対して、契約もしくは保証、不法行為、制定法、厳格責任、過失、またはその他の根拠に関わらず、一切の責任を負わないものとします。

Banner Engineering Corp. は、Banner Engineering Corp. が先行して製造した製品に関連する義務または責務を負うことなく、製品設計の変更、修正、改善の権利を保有するものとします。本製品を誤用、悪用、もしくは不適切な用途で使用もしくは設置した場合、または対人保護を目的としていない製品をそのような目的で使用した場合は、製品の保証が無効となります。Banner Engineering Corp. の事前の明示的な承認を得ずに製品の改変を行った場合は、製品の保証が無効となります。本書に掲載されているすべての仕様は変更される場合があります。パナは、製品仕様の変更、または文書更新を適時行う権利を保有します。英語による仕様および製品情報がほかの言語で提供されるものより優先されます。最新のドキュメンテーションについては [www.bannerengineering.com](http://www.bannerengineering.com) を参照してください。

特許情報については [www.bannerengineering.com/patents](http://www.bannerengineering.com/patents) をご覧ください。

<sup>2</sup> 15、25、50 ミリ秒の応答速度で利用できる標準過剰ゲイン、標準過剰ゲインにより耐ノイズ性が上がります。