

特長



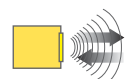
- 短いデッドゾーン(最大検出距離の10%)で検出距離1、2、3mのバージョンを用意
- 内蔵の温度補正
- 素早く簡単に使えるティーチモード対応; トリマーの調整不要
- 不用意な設定変更防止と便利さのためのリモートティーチ
- -40~+70°Cの広い動作温度範囲
- 電子部品を樹脂封入したコンパクトでアンプ内蔵型のライトアングルセンサパッケージ

ON/OFFモデル

- 出力はNPN(シンク)、PNP(ソース)、ノーマルオープン(N.O.)またはノーマルクローズ(N.C.)のいずれにも設定可

アナログモデル

- アナログ出力スロープはプラスまたはマイナスの何れにでも設定可
- 0~10Vまたは4~20mA出力のモデルから選択



超音波
224、174、114kHz

型番一覧

型番	検出距離	周波数	ケーブル*	電源電圧	ON/OFF出力	応答時間
T30UXDA	100mm~1m	224 kHz	標準ケーブル2m	DC10~30V	NPN、PNP、 NO、NC選択	45 ms
T30UXDB	200mm~2m	174 kHz				92 ms
T30UXDC	300mm~3m	114 kHz				135 ms
T30UXUA	100mm~1m	224 kHz			0~10 V	45 ms
T30UXIA					4~20 mA	105 ms切替
T30UXUB	200mm~2m	174 kHz			0~10 V	92 ms
T30UXIB					4~20 mA	222 ms切替
T30UXUC	300mm~3m	114 kHz			0~10 V	135 ms
T30UXIC					4~20 mA	318 ms切替

* 表中の型番は2mのケーブル引き出しタイプです。4ピンM12コネクタの場合は、型番最後に“Q8”を付けてください(例：T30UXDAQ8)。4ピンM12コネクタ付き150mmPURビッグテールタイプにするには、型番最後に“QPMA”を付けてください(例：T30UXDAQPMA)。9mケーブルタイプにするには、型番最後に“W/30”を付けてください(例：T30UXDA W/30)。コネクタタイプには別途専用ケーブルが必要です(P.9参照)。



警告...人身保護用に使用しないでください。

本製品を人身保護用の検出装置として使用しないでください。重大なけがや死亡事故に繋がる危険があります。

本製品は安全関連のアプリケーションに使用する上で最低限必要な二重化回路と自己診断機能を内蔵していません。本製品の故障または誤動作により、出力がONになる場合とOFFになる場合のどちらの場合もあります。安全関連のアプリケーションの場合、OSHA、ANSI、IEC規格に適合する製品が掲載されたカタログをご参照ください。

U-GAGE® T30UXシリーズ

概要

U-GAGE® T30UXは検出距離を拡張して温度補正機能付加した使いやすい超音波センサです。簡単な押しボタン設定によりさまざまなアプリケーションに柔軟に対応します。

見やすいLEDはセンサのステータスを表示します (Fig.1-1、1-2参照)。緑の電源表示LEDの点灯はセンサがRUNモードであることを示します (センサの通常の動作状態)。赤い信号表示LEDはターゲットからの信号の強さを表示します。黄色の出力表示LEDは、センサが設定範囲からの信号を受信しており出力がイネーブルであることを表示します (ON/OFF出力タイプの場合はNO/NCにより異なる)。黄色のモード表示LEDは選択されているモードを表示します。

動作原理

超音波センサは、音速で空気を移動する超音波エネルギーのパルスを放出します。このエネルギーの一部は、ターゲットで反射してセンサに戻ります。センサは、エネルギーがターゲットに到達してから戻って来るまでの時間を計測します。次の公式でセンサからターゲットまでの距離を計算します：

$$D = \frac{ct}{2}$$

D = センサからターゲットまでの距離

c = 空気中の音速

t = 超音波パルスの移動時間

超音波センサが新しい値を出力する前に、精度を上げるために幾つかのパルスの結果を平均するオプションもあります。

温度の影響

音速は、音波が移動する気体の組成、気圧、および温度に依存します。ほとんどの超音波のアプリケーションでは、気体の組成と気圧は比較的一定に保たれていますが、温度は変動します。

空気の場合、音速は温度により、次の概算値に従って変化します。

$$C_{m/s} = 20 \sqrt{273 + T_C}$$

$C_{m/s}$ = 音速 [m/s]

T_C = 気温 [°C]

温度補正

気温変化は音速に影響し、それによってセンサにより測定されるエコーが戻ってくるまでの時間にも影響します。気温が上昇すると、検出範囲の両方のリミットがセンサに近くなります。逆に、気温が低下すると、検出範囲の両方のリミットがセンサからの遠さかります。気温が20°C変化すると、リミットの距離は約3.5%変化します。

T30UXシリーズ超音波センサは、温度補正機能を内蔵しています。これは温度による誤差を約90%に抑えます。-40°Cから+70°Cの範囲で、センサは検出範囲のリミットを約2.2%以内に維持します。

NOTE：直射日光に当たると、温度補正の正確さに影響します。

センサが温度差のある場所の向こう側を測定する場合、補正は効果的ではありません。

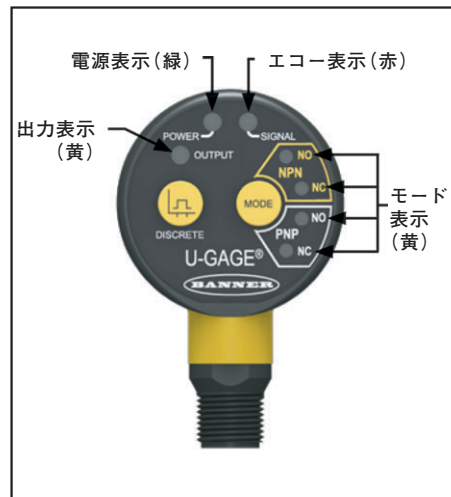


Fig.1-1 ON/OFFタイプ概観



Fig.1-2 アナログタイプ概観

センサ設定

2つのティーチ方法で、センサを設定することができます。

- 最小および最大リミットの個別ティーチング(2点ティーチ)
- オートウィンドウ機能(1点ティーチ)によりターゲット位置近辺に検出範囲を設定する

センサは、プッシュボタンまたはリモート入力に接続されたスイッチでティーチング可能です。不用意な設定変更を防止するために、リモートプログラミングを使用してプッシュボタンを使用不可にすることもできます。この機能を使用するには、リモート入力(白いワイヤ)と0V間に接続したスイッチにより、入力をDC0Vに接続することにより行います。

設定は、入力に以下のシーケンスのパルスを加えることで行います。プッシュボタンをクリックする時間に相当するパルスの幅とそれらの間隔はTで定義されます。

$$0.04 \text{ sec.} < T < 0.8 \text{ sec.}$$

リモートラインによる設定では、パルスシーケンス間に1秒以上の休止を必要とします。








モードセットアップ

出力構成 (ON/OFF出力)

センサはNPN(シンク)とPNP(ソース)のどちらにでも設定できます。さらに、ノーマルオープン(NO)とノーマルクローズ(NC)動作を選択することができます。ノーマルオープンは、ターゲットが存在しているときに出力がONすると定義されます。ノーマルクローズは、ターゲットがないときに出力がONすると定義されます(Fig. 2-1参照)。

応答時間(アナログタイプ)

アナログタイプのセンサは、「高速」か「低速」のいずれの応答時間の設定も可能です。

	プッシュボタン 0.04 sec. < 「クリック」 < 0.8 sec.		リモート入力 0.04 sec. < T < 0.8 sec.	
	手順	結果	手順	結果
ON/OFF出力タイプ	出力構成 モード ● モードプッシュボタンを2秒以上押し続ける 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は以前に選択されたモードであることを示す	● リモート入力に2パルス加える 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は以前に選択されたモードであることを示す
	出力選択 ● モードプッシュボタンをクリックして以下から選択 NPN - NO NPN - NC PNP - NO PNP - NC 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は現在の選択したモードを示す(120秒でタイムアウト*)	● 1パルス NPN - NO ● 2パルス NPN - NC ● 3パルス PNP - NO ● 4パルス PNP - NC	電源表示(緑)： 点灯 モード表示(黄)： 選択したモードが点灯(センサはRUNモードへ戻る)
アナログタイプ	応答時間の設定 ● モードプッシュボタンを2秒以上押し続ける 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は以前に選択されたモードであることを示す	● リモート入力に2パルス加える 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は以前に選択されたモードであることを示す
	応答時間選択 ● モードプッシュボタンをクリックして以下から選択 高速 低速 	電源表示(緑)： 消灯 モード表示(黄)： 点滅は現在の選択したモードを示す(120秒でタイムアウト*)	● 1パルス 低速 ● 2パルス 高速	電源表示(緑)： 点灯 モード表示(黄)： 選択したモードが点灯(センサはRUNモードへ戻る)
共通	保存してRUNモードへ移行 ● モードプッシュボタンを2秒以上押し続ける 	電源表示(緑)： 点灯 モード表示(黄)： 選択したモードが点灯	● 操作の必要なし；センサはRUNモードに戻る	—

* ボタンを2秒押し続けた後に120秒間ティーチが行われない場合、センサは以前に保存された設定内容でRUNモードに戻ります

U-GAGE® T30UXシリーズ

アナログ出力

U-GAGE T30UXシリーズセンサは、どちらの状態が先にティーチングされるかによってプラススロープかマイナススロープのいずれにも設定可能です(Fig. 2-1参照)。ニアリミットが先にティーチングされた場合、スロープはプラスになり、ファールリミットが先にティーチングされた場合、スロープはマイナスになります。スケラブルなアナログ出力により、検出範囲に合わせて出力信号を自動的に分散出力します。

またU-GAGE T30UXは、環境が厳しく不安定なアプリケーションに便利のように、エコーが喪失した時に2秒間保持する機能を持っています。エコー喪失が2秒以上続いた場合、アラームのトリガーとして使用できるようにアナログ出力が3.6mAか0Vになります。

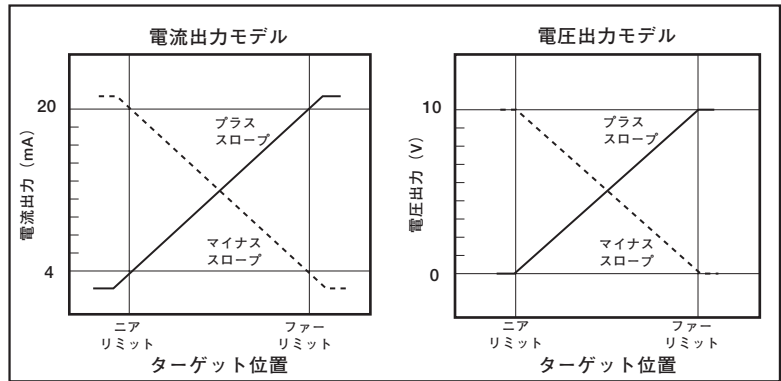


Fig.2-1 プラススロープとマイナススロープ

最小および最大リミットのティーチング (2点ティーチ)

ティーチングに関する一般注意事項

- **DISCRETE**または**ANALOG**プッシュボタンを2秒押し続けた後、最初のティーチングが120秒以内に行われない場合、センサはRUNモードに戻ります。
- 変更を保存せずにティーチモードを終了するには、セカンドリミットのティーチング前に**DISCRETE**または**ANALOG**プッシュボタンを2秒以上押し続けるか、リモート入力を2秒以上ONします。センサは直前に保存したリミットでRUNモードに戻ります。
- 1回目目がティーチングされた場合、ティーチシーケンスが完了するか、**DISCRETE**、**ANALOG**プッシュボタンまたはリモート入力を2秒以上保持してティーチモードを終了するまで、センサはティーチモードを保持します。

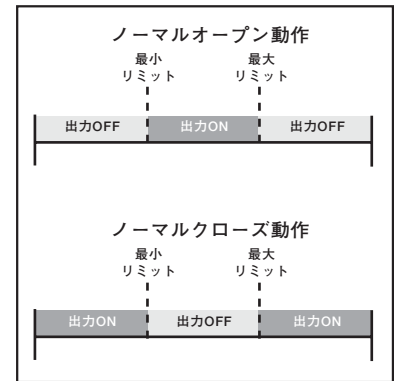


Fig.2-2 最小および最大リミットの個別ティーチング (ON/OFF出力)

	プッシュボタン 0.04 sec. < クリック < 0.8 sec.		リモート入力 0.04 sec. < T < 0.8 sec.	
	手順	結果	手順	結果
ティーチモード	<ul style="list-style-type: none"> • DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンを2秒以上押し続ける 	電源表示(緑): 消灯 出力表示(黄): 点灯	<ul style="list-style-type: none"> • 操作の必要なし(センサはファーストリミットのティーチングができる状態です) 	—
1回目のティーチ	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットをファーストリミットの位置に置く(120秒でタイムアウト) 	エコー(SIGNAL)表示(赤): 点灯または点滅*	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットをファーストリミットの位置に置く 	エコー(SIGNAL)表示(赤): 点灯または点滅*
	<ul style="list-style-type: none"> • DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンをクリック 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑): 消灯 出力表示(黄): 点滅 ティーチが受け付けられなかった場合 出力表示(黄): 点灯	<ul style="list-style-type: none"> • リモート入力に1パルス加える 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑): 消灯 出力表示(黄): 点滅 ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑): 点灯
2回目のティーチ	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットをセカンドリミットの位置に置く(タイムアウトなし) 	エコー(SIGNAL)表示(赤): 点灯または点滅	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットをセカンドリミットの位置に置く(タイムアウトなし) 	エコー(SIGNAL)表示(赤): 点灯または点滅
	<ul style="list-style-type: none"> • DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンをクリック 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑): 点灯 出力表示(黄): 点灯** ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑): 消灯 出力表示(黄): 点滅	<ul style="list-style-type: none"> • リモート入力に1パルス加える 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑): 点灯 出力表示(黄): 点灯** ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑): 消灯 出力表示(黄): 点滅

* エコーが戻ってこない場合、センサのティーチングはできません。エコー表示が点灯または点滅していることをご確認ください。
 ** ON/OFF出力タイプの場合は、NO/NCモードにより点灯または消灯。

オートウィンドウ機能を用いたリミットのティーチング(1点ティーチ)

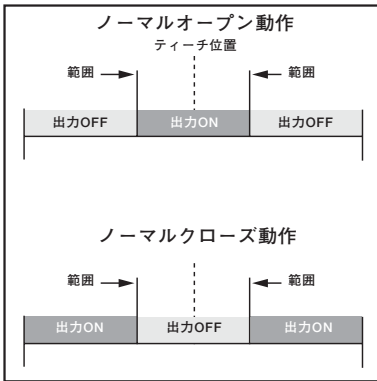


Fig.3 ティーチングするためのオートウィンドウ機能(1点ティーチ)の使用

ON/OFF：同じ距離で2回ティーチングすると、ターゲット位置を中心として検出範囲が自動的に設定されます(検出範囲については、Fig. 4をご参照ください)。

アナログ：同じ距離で2回ティーチングすると、ターゲット位置を中心として100mmの検出範囲が自動的に設定されます。

	タイプ	検出範囲
ON/OFF	“A”がついた型番	±10 mm
	“B”がついた型番	±20 mm
	“C”がついた型番	±30 mm
	アナログ	±50 mm

Fig.4 検出範囲

ティーチングに関する一般注意事項

- **DISCRETE**または**ANALOG**プッシュボタンを2秒押し続けた後、最初のティーチングが120秒以内に行われない場合、センサはRUNモードに戻ります。
- 変更を保存せずにティーチモードを終了するには、セカンドリミットのティーチング前に**DISCRETE**または**ANALOG**プッシュボタンを2秒以上押し続けるか、リモート入力を2秒以上ONします。センサは直前に保存したリミットでRUNモードに戻ります。
- 1回目がティーチングされた場合、ティーチシーケンスが完了するか、**DISCRETE/ANALOG**プッシュボタンまたはリモート入力を2秒以上保持してティーチモードを終了するまで、センサはティーチモードを保持します。

	プッシュボタン 0.04 sec. < クリック < 0.8 sec.		リモート入力 0.04 sec. < T < 0.8 sec.	
	手順	結果	手順	結果
モード	<ul style="list-style-type: none"> • DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンを2秒以上押し続ける 	電源表示(緑)： 消灯 出力表示(黄)： 点灯	<ul style="list-style-type: none"> • 操作の必要なし(センサはファーストリミットのティーチングができる状態です) 	—
1回目のティーチ	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットを検出範囲の中央に位置に置く(120秒でタイムアウト) 	エコー(SIGNAL)表示(赤)： 点灯または点滅*	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットを検出範囲の中央に位置に置く 	エコー(SIGNAL)表示(赤)： 点灯または点滅*
2回目のティーチ	<ul style="list-style-type: none"> • DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンをクリック 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑)： 消灯 出力表示(黄)： 点滅 ティーチが受け付けられなかった場合 出力表示(黄)： 点灯	<ul style="list-style-type: none"> • リモート入力に1パルス加える 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑)： 消灯 出力表示(黄)： 点滅 ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑)： 点灯
	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットを移動せずに、再度DISCRETEまたはANALOGプッシュボタンをクリック 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑)： 点灯 出力表示(黄)： 点灯** ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑)： 消灯 出力表示(黄)： 点滅	<ul style="list-style-type: none"> • ターゲットを移動せずに、再度リモート入力に1パルスを加える 	ティーチが受け付けられた場合 電源表示(緑)： 点灯 出力表示(黄)： 点灯** ティーチが受け付けられなかった場合 電源表示(緑)： 消灯 出力表示(黄)： 点滅

* エコーが戻ってこない場合、センサのティーチングはできません。エコー表示が点灯または点滅していることをご確認ください。

** ON/OFF出力タイプの場合は、NO/NCモードにより点灯または消灯。

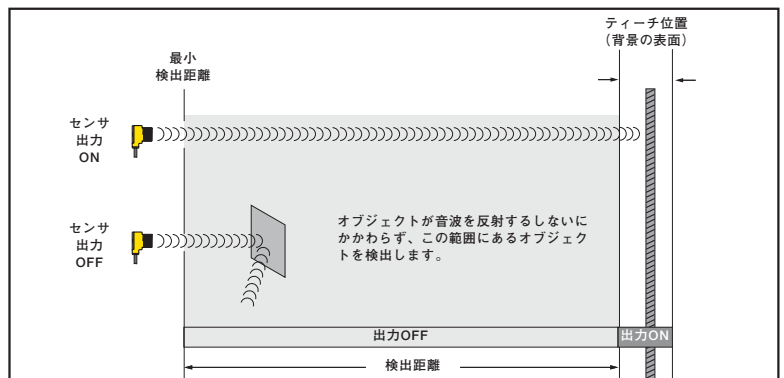
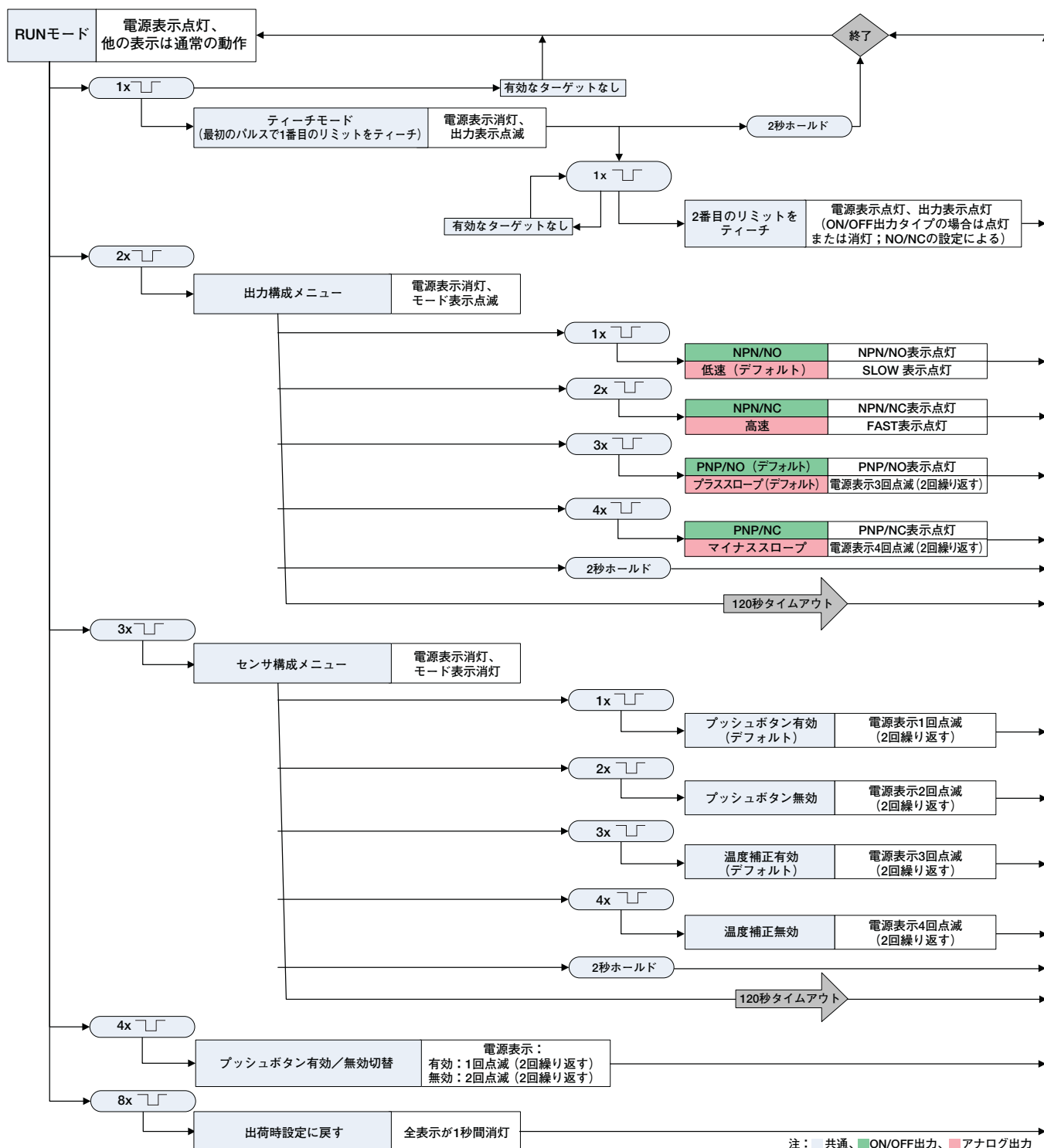


Fig.5 オートウィンドウを用いたON/OFF出力タイプのアプリケーション例(回帰反射モード)

リモート入力によるティーチング

一般注意事項

- RUNモードはセンサの通常の動作状態です。
- パルス幅“T”は、 $0.04 < T < 0.8 \text{ s}$ です。
- 「ホールド」では、前に保存された内容でティーチモードを終了し、RUNモードに戻ります。「ホールド」の継続時間は2秒以上です。
- 120秒以内に何も行われないとタイムアウトとなり、センサはRUNモードに戻ります(センサ構成時のみ)。
- センサ構成は、緑のLEDで示されます。以下のフローチャートをご参照ください。
- ターゲットが範囲内にあるとき赤いLEDが点灯します。



仕様

ON/OFF出力仕様

タイプ	“A”の付く型番		“B”の付く型番		“C”の付く型番	
出力構成	NPN(シンク)-NO、NPN(シンク)-NC、PNP(ソース)-NO、PNP(ソース)-NCから選択 出荷時の設定はPNP-NO					
定格	100 mA max.					
もれ電流	NPN	200 μ A以下 (DC30V、負荷抵抗3K Ω 以上にて)				
	PNP	10 μ A以下 (DC30Vにて)				
残り電圧	NPN	1.6V以下 (100mAにて)				
	PNP	3V以下 (100mAにて)				
出力保護回路	ショート保護					
応答時間	45 ms		92 ms		135 ms	
繰り返し精度	検出距離の0.1% (0.5 mm min.)		検出距離の0.1% (1.0 mm min.)		検出距離の0.1% (1.5 mm min.)	
ヒステリシス	2 mm		3 mm		4 mm	

アナログ出力仕様

タイプ	“A”の付く型番		“B”の付く型番		“C”の付く型番	
出力構成	0~10Vまたは4~20 mA (型番別)					
定格	電圧出力タイプ	最小負荷抵抗2.5 k Ω 10Vフルに出力するためには最低DC12Vが必要です (電源電圧10~12V間では、最大出力電圧Vout maxは電源電圧Vsupply-2Vになります)				
	電流出力タイプ	1 k Ω max (24Vにて) 最大負荷抵抗 = (Vcc-4) / 0.02 Ω 合計負荷抵抗が R = [(Vin-4) / 0.020] Ω のとき理想的な結果が得られます。 例: Vin = DC24Vのとき R = 1 k Ω (1 W)				
出力保護回路	ショート保護					
応答時間	45 ms (高速) ; 105 ms (低速)		92 ms (高速) ; 222 ms (低速)		135 ms (高速) ; 318 ms (低速)	
直線性	検出距離の0.25%					
分解能	検出距離の0.1% (0.5 mm min.)		検出距離の0.1% (1.0 mm min.)		検出距離の0.1% (1.5 mm min.)	
エコー喪失時の動作	0~10Vモデル: 0V 4~20 mA: 3.6 mA					

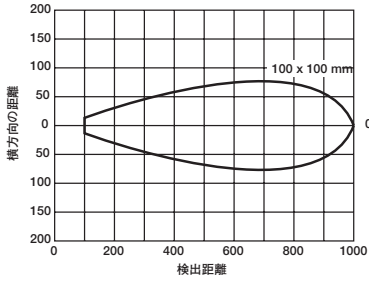
共通仕様

タイプ	“A”の付く型番		“B”の付く型番		“C”の付く型番	
検出距離	100mm~1m		200mm~2m		300mm~3m	
最小計測範囲	10 mm					
超音波周波数	224 kHz		174 kHz		114 kHz	
電源電圧	DC10~30V (最大リップル10%)					
消費電流	40mA以下					
電源保護回路	逆接続保護、サージ保護					
初期リセット時間	500 ms					
温度の影響	検出距離の0.02%/C					
設定	プッシュボタンまたはティーチ入力によるティーチング					
表示	P. 2参照					
材質	ハウジング	PBTポリエステル				
	プッシュボタン	ポリエステル				
	トランスジューサ	エポキシ/セラミック合成				
保護構造	IEC IP67 (NEMA6)					
接続	2mまたは9m 4芯PVCシールドケーブル、M12コネクタ付150mmPURピッグテール(QPMA)、 または4ピンM12コネクタ(Q8)					
使用周囲温度	-40° ~ +70°C					
使用周囲湿度	95%RH (50°Cにて; 結露しないこと)					
耐振動	Mil. Std. 202F requirements method 201A (10~60Hz 全振幅1.5mm 最大加速98m/s ²)					
耐衝撃	IEC 947-5-2 (294 m/s ² 継続時間11ms 正弦半波)					
アプリケーションノート	電源投入後の温度ドリフトは、検出距離の1%以下です。					
認定	CE Pending					

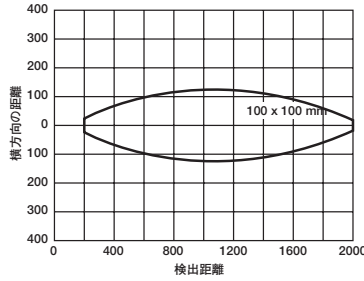
平行移動特性

ターゲットが板の場合 (代表例)

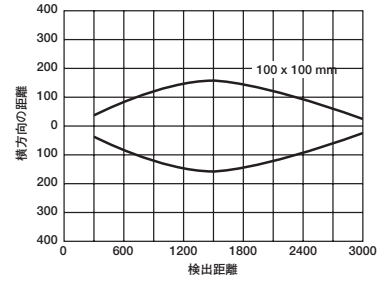
1mモデル



2mモデル

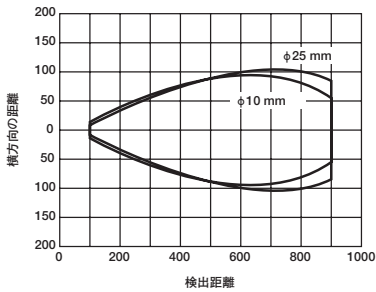


3mモデル

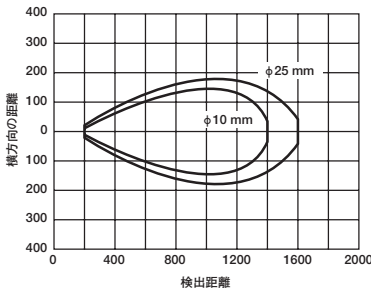


ターゲット丸棒の場合 (代表例)

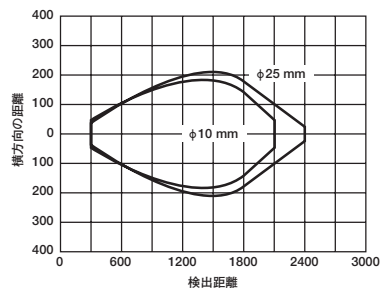
1mモデル



2mモデル

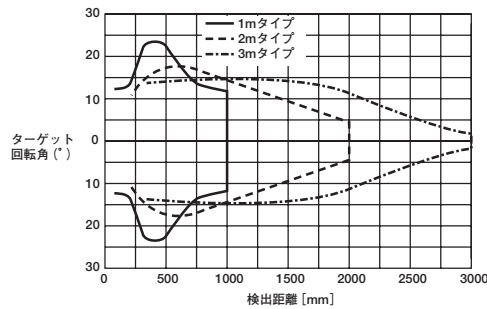


3mモデル



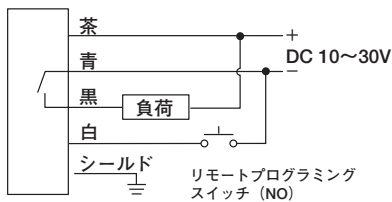
[単位: mm]

傾き特性 (代表例)

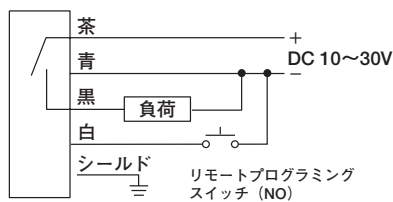


配線

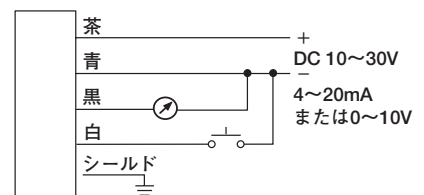
NPN (シンク)



PNP (ソース)

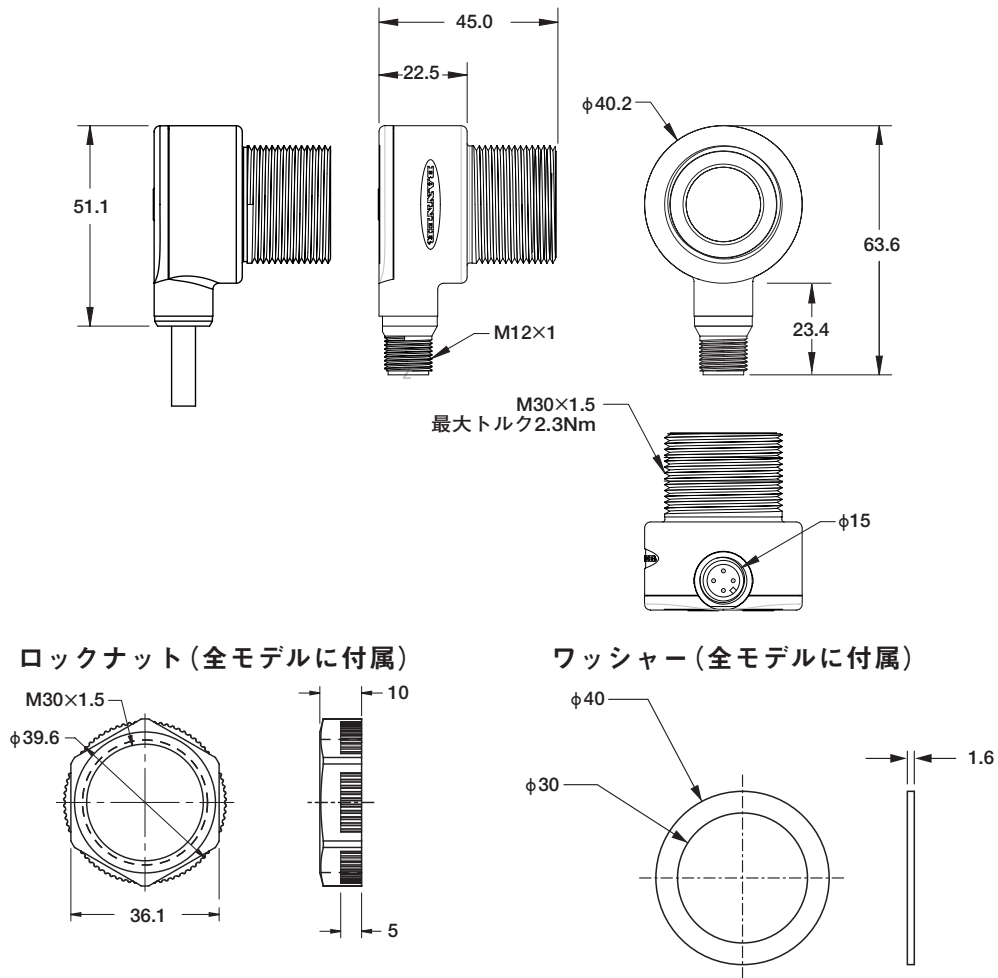


アナログ



* コネクタタイプの配線も同様です。
シールド線は、アースグラウンドに接続してください。コネクタタイプには、シールドケーブルを推奨します。

外形図



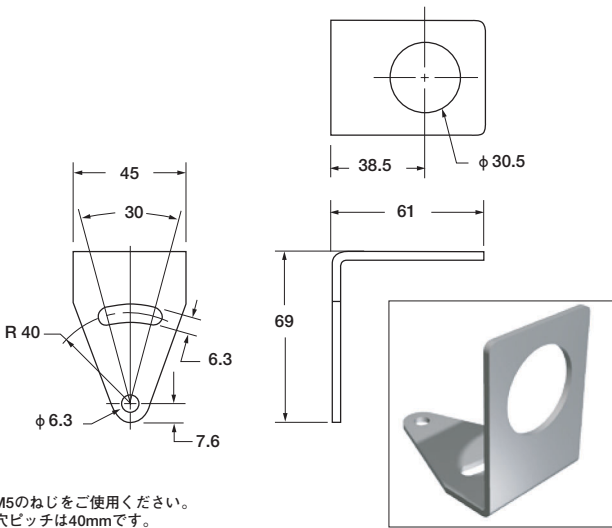
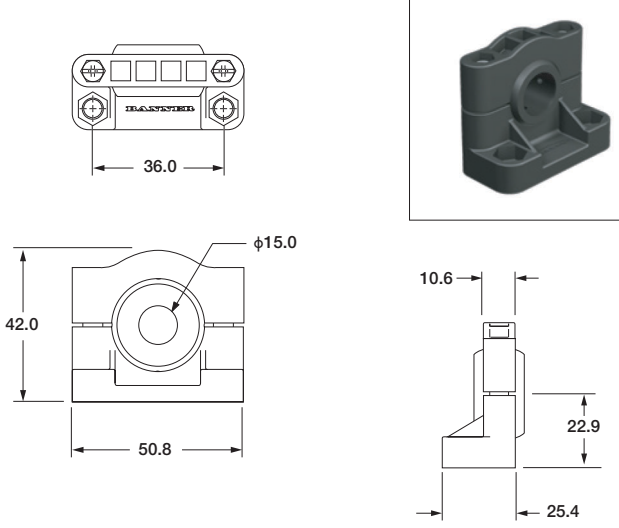
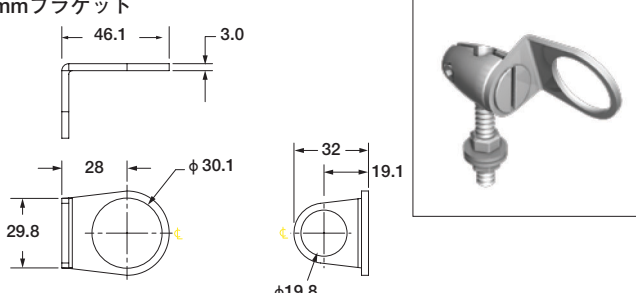
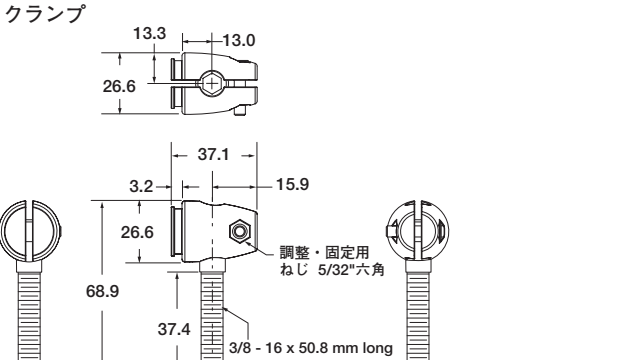
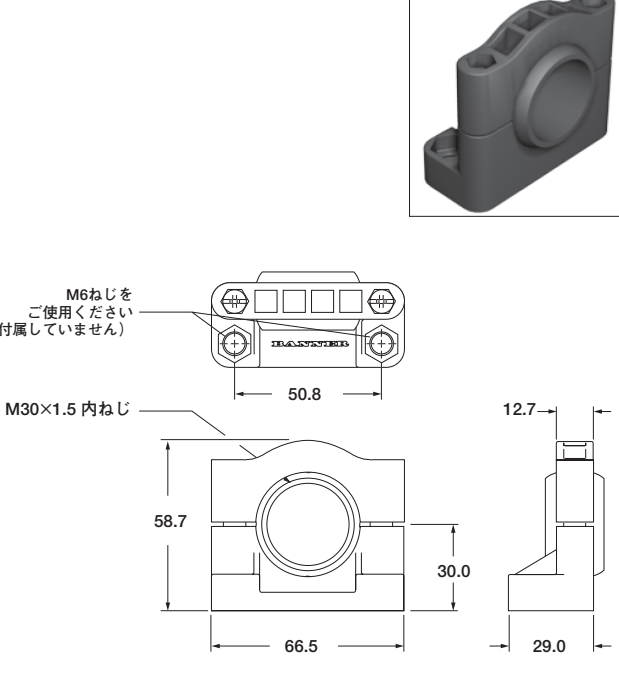
アクセサリ

コネクタ付ケーブル

スタイル	型番	全長 [m]	外形 [mm]	ピンアウト
シールド付き 4ピンM12 ストレート	MQDEC2-406 MQDEC2-415 MQDEC2-430	2 5 9		
シールド付き 4ピンM12 ライトアングル	MQDEC2-406RA MQDEC2-415RA MQDEC2-430RA	2 5 9		

U-GAGE® T30UXシリーズ

マウンティングブラケット

<p>SMB30A</p> <ul style="list-style-type: none"> • ライトアングルブラケット • ステンレス・スティール 	<p>SMB1815SF</p> <ul style="list-style-type: none"> • 上下左右に回転可能なスイベルブラケット(ケーブル引き出し口固定用) • 熱可塑性ポリエステル樹脂(PBT;黒) • ステンレス製スイベルロック用ネジ類と六角レンチ付属
 <p>* M5のねじをご使用ください。穴ピッチは40mmです。</p> <p>[単位: mm]</p>	 <p>[単位: mm]</p>
<p>SMB30FA</p> <ul style="list-style-type: none"> • 上下左右に微調整可能なスイベルブラケット(M30ノーズ固定用) • 12-ga. 304ステンレス 	<p>SMB30SC</p> <ul style="list-style-type: none"> • 上下左右に回転可能なスイベルブラケット(M30ノーズ固定用) • 熱可塑性ポリエステル樹脂(PBT;黒) • ステンレス製ビス類付属
<p>30mm ブラケット</p>  <p>クランプ</p>  <p>[単位: mm]</p>	 <p>M6ねじをご使用ください(付属していません)</p> <p>M30×1.5内ねじ</p> <p>[単位: mm]</p>

保証: 製品保証期間は1年と致します。当社の責任により不具合が発生した場合、保証期間内にご返却頂きました製品については無償で修理または代替致します。ただし、お客様によるダメージや、アプリケーションが適切でなく製品動作が不安定な場合等は、保証範囲外とさせていただきます。



ご注意: 本製品および本書の内容については、改良のため予告なく変更することがあります。