



Q60AFシリーズ 光電センサ

長距離、アンプ内蔵、距離設定反射型

特長

- 長距離のBGS (Background suppression ; 背景の影響を無視) 機能搭載の距離設定反射型
 - ー カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトの影響を受けずに設定した検出距離内のオブジェクトを検出
 - カットオフ距離は、2回転の対数的な調整機構で0.2~1m、または0.2~2m ; 長距離の調整が容易
 - 回転するポインターで、相対的な距離を表示
 - プッシュボタン、またはリモート入力により、ライトオン/ダークオン、オン/オフディレーの設定が容易
 - オン/オフディレーは、8ms~16sの範囲で調整可
 - パワフルで平行な赤外ビームと赤色ビームの2タイプ
 - 強靭なABS/ポリカーボネート合成樹脂のハウジングで、IEC IP67、NEMA 6を実現
- DC電源タイプ (Q60BB6) :**
- 電源電圧DC10~30V ; NPN/PNP 2出力
 - ケーブル引き出しタイプと回転可能なユーロスタイルQDコネクタタイプを用意
- ユニバーサル電源タイプ (Q60VR3) :**
- 電源電圧DC12~250V、またはAC24~250V (50/60Hz)
 - ケーブル引き出しタイプと回転可能なマイクロスタイルQDコネクタタイプを用意



Q60AFV : 赤色光 665nm
 Q60AF : 赤外光 880nm

型番一覧

型番	最小検出距離 [mm]	カットオフ距離 [mm]	接続*	電源電圧	出力	エクセステイ	
赤色光タイプ 665nm							
Q60BB6AFV1000	65~130 (カットオフ距離の調整による)	200~1,000	5芯ケーブル2m	DC10~30V	NPN/PNP	カットオフ距離200mm	カットオフ距離1,000mm
Q60BB6AFV1000Q			5ピンユーロスタイルQD				
Q60VR3AFV1000			5芯ケーブル2m	フリー電源 DC12~250V AC24~250V	リレー-接点 NO/NC		
Q60VR3AFV1000Q1			4ピンマイクロスタイルQD	リレー-接点 NO			
赤外光タイプ 880nm							
Q60BB6AF2000	50~125 (カットオフ距離の調整による)	200~2,000	5芯ケーブル2m	DC10~30V	NPN/PNP	カットオフ距離200mm	カットオフ距離2,000mm
Q60BB6AF2000Q			5ピンユーロスタイルQD				
Q60VR3AF2000			5芯ケーブル2m	フリー電源 DC12~250V AC24~250V	リレー-接点 NO/NC		
Q60VR3AF2000Q1			4ピンマイクロスタイルQD	リレー-接点 NO			

* ケーブル引き出しタイプの型番最後に“W/30”を付けると、9mケーブルタイプになります(例: Q60BB6AFV1000 W/30)。
 QDコネクタタイプには、別途専用ケーブルが必要です。page 8をご参照下さい。

Q60AFシリーズ 光電センサ

概要

Q60AFは、機能が豊富な距離設定反射型センサです。距離設定反射型センサは、背景(カットオフ距離より遠く)の物体を無視し、比較的反射率の低いターゲットを検出することができます。カットオフ距離は、センサ上部の2回転スクリューで機械的に調整することができます(Fig.1参照)。回転するポインターは、カットオフの相対的な位置を表示します。(時計回りで距離が増加します。)

2つのプッシュボタン(オンディレーとオフディレー)は、出力のディレー時間の設定、ライトオン/ダークオンの切り替え、および不用意な設定変更を避ける目的でプッシュボタン操作のロックアウトに使用されます。これらの機能は、リモート入力からでも設定可能です。

7つのLEDは、RUNモードでセンサの設定内容と動作状態を表示します。ディレー時間の設定中は、その内の5つがオンディレーとオフディレーの相対的な時間を表示するバーグラフ表示として機能します。

距離設定反射型 — 動作原理

Q60AFは、ターゲットからの反射光を2つの受光素子R1とR2で受け、それらの受光量を比較します。受光素子R1(ニア)の受光量が受光素子R2(ファー)の受光量よりも多い場合、センサはターゲットを検出します(カットオフ距離より近い位置にあるオブジェクトAを参照)。受光素子R2(ファー)の受光量が受光素子R1(ニア)よりも多い場合、センサはオブジェクトを無視します(カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトBを参照)。

Q60AFVのカットオフ距離は、200~1,000mmまで、Q60AFのカットオフ距離は、200~2,000mmまで調整可能です。カットオフ距離より遠くにある物体は、非常に反射率が高くても無視されず。ただし、特定の状況で背景のオブジェクトを検出する場合があります(page 3の「背景の反射率と配置」をご参照下さい)。

このページとpage 3の図と説明では、センサの3つの光学素子E(投光素子)、R1(受光素子;ニア)、R2(受光素子;ファー)がセンサのハウジングに対してどのように並んでいるかを示します。page 3のFig.8とFig.9に示すような特定の状況では、光学素子の配列とターゲットの位置関係が重要になります。

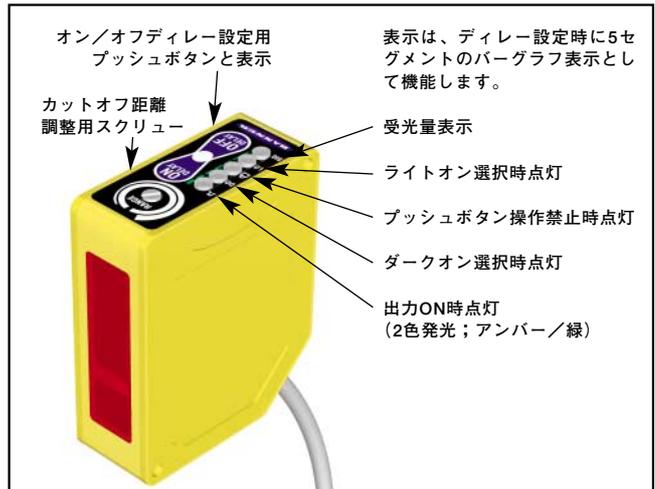


Fig.1 Q60AF外観

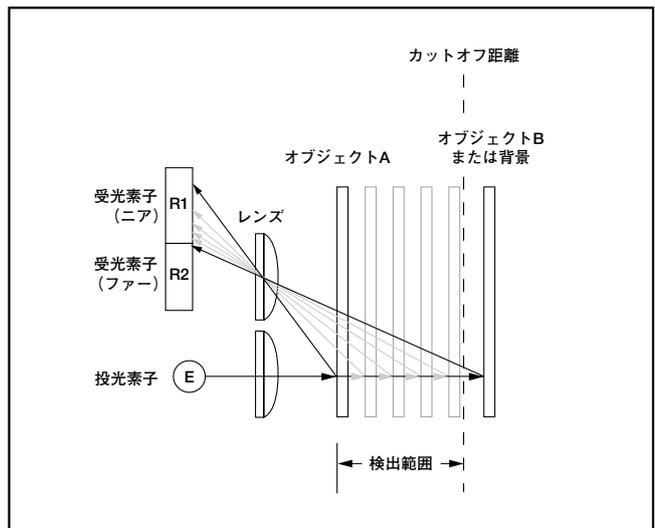


Fig.2 距離設定反射型の概念

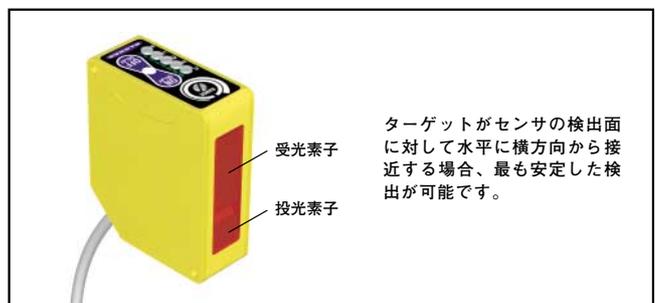


Fig.3 投光素子の配列

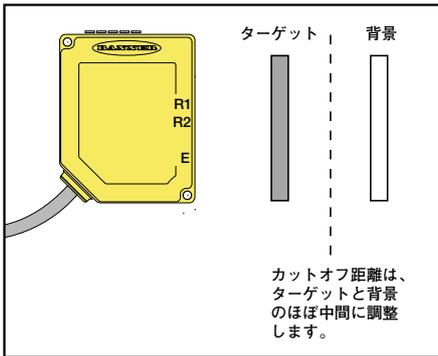


Fig.4 カットオフ距離の位置

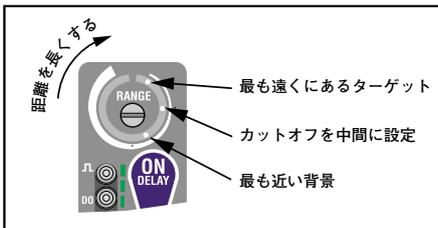


Fig.5 カットオフ距離の調整

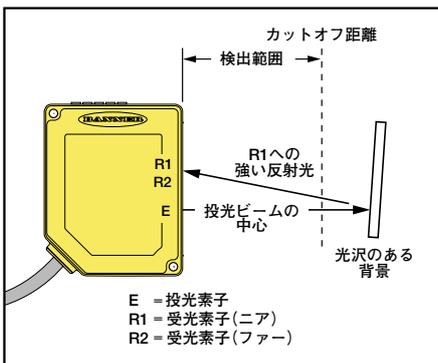


Fig.6 光沢のある背景 - 問題点

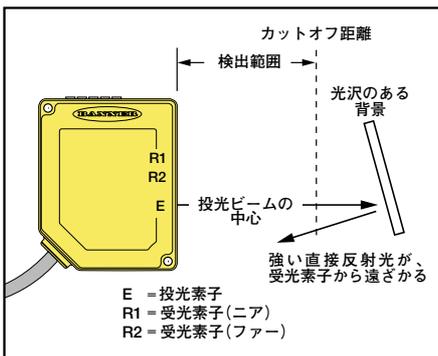


Fig.7 光沢のある背景 - 対策

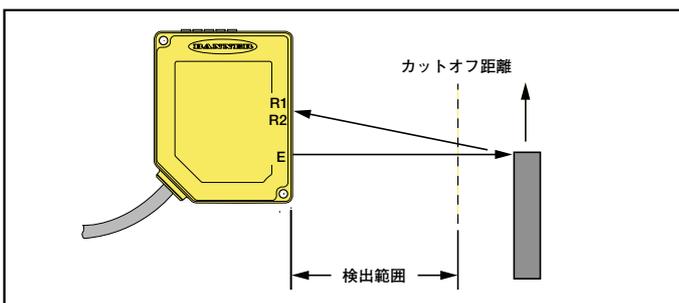


Fig.8 カットオフ距離外の物体 - 問題点

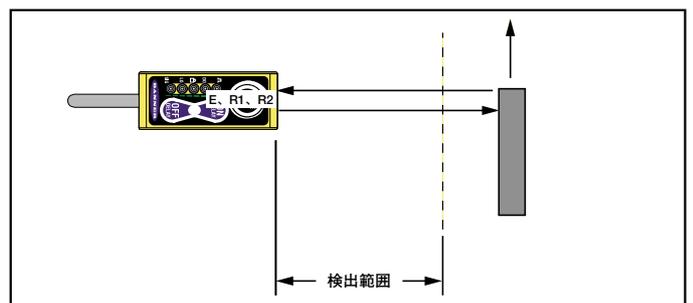


Fig.9 カットオフ距離外の物体 - 対策

センサのセットアップ

カットオフ距離の設定

Q60AFVのカットオフ距離は200～1,000mmの間、Q60AFのカットオフ距離は200～2,000mmの間で調整することができます。

コントラストを最大にするために、背景が最も明るく、センサからの距離が最も近い場合を想定し、その条件で調整します(Fig.4参照)。小型のドライバで調整スクリューを回し、しきい値に達して緑の受光量表示の状態が変化するまでカットオフ距離を調整します。(もし表示が点灯しない場合、背景が最大のカットオフ距離より遠くにあり背景の影響がないことを示します。) カットオフ位置表示は、このとき最大になっています。次に、最も色が暗いターゲットを想定される最も遠い位置に置き、同様に調整します。カットオフ距離の表示が、2つの状態の中間点になるよう調整します(Fig.5参照)。

検出の信頼性

ターゲットが最大エクセスゲインのところか、その近辺で検出されるような距離のとき感度が最大となり、より安定した検出ができるようになります。page 1のグラフは、カットオフ距離が200mmと1mの場合、および200mmと2mの場合の検出距離に対するエクセスゲインを示します。カットオフ距離200mmでの最大エクセスゲインは、レンズとターゲットの距離が約150mmのところ、Q60AFVのカットオフ距離1mでは約400mmのところ、Q60AFのカットオフ距離2mでは約500mmのところ。背景は、カットオフ距離より遠くに配置する必要があります。これらの2つのガイドラインに従うと、光沢のある背景があっても光沢の低いターゲットを安定して検出することができます。

背景の反射率と配置

鏡のように反射する背景は避けて下さい。背景の表面で反射した光が、受光素子(R2; ファー)より受光素子(R1; ニア)に、より多く入る場合は誤動作します。結果として、出力がONする状態となります(Fig.6参照)。光沢がなく光が拡散する背景(つや消し)にすることによりこの問題は解決します。また、反射光がセンサに直接戻って来ないように、センサが背景に角度をつけることでも解決できます(Fig.7参照)。

動いている静止しているに関わらずFig.8のようにオブジェクトがある場合、受光素子(R1; ニア)に入る光量が受光素子(R2; ファー)に入る光量より多くなるため、カットオフ距離より遠くにあるオブジェクトがセンサを誤動作させることがあります。この場合、Fig.9のようにセンサを90度回転することで容易に問題を解決できます。このとき、R1とR2の受光量が同じになりますので誤出力はありません。

Q60AFシリーズ 光電センサ

色感度

カットオフ距離でのターゲットからの反射の影響はとても小さいものですが、アプリケーションによっては重要になる場合があります。

page 1のエクセスゲインのグラフは、反射率90%の白いテストカードを使って作成されています。反射率90%未満のターゲットでは、センサへの反射光が小さくなるため反射率の高いターゲットと同じ信頼性で検出するには、その分大きなエクセスゲインが必要となります。反射率の低いターゲットを検出する場合、最大エクセスゲインの距離か、その近辺で検出することが特に重要になります。

反射率の低いターゲットの実際のカットオフ距離は、反射率の高いターゲットの場合より若干短くなります(Fig.10、11参照)。この色の違いによる距離の変化を色感度といいます。

偏差率は、反射率90%の白いテストカードのカットオフ距離に対して、反射率18%(グレー)、または6%(黒)のターゲットの距離の変化を示します。

たとえば、反射率90%の白いテストカードを使ってQ60AFのカットオフ距離を2,000mmに調整した場合、反射率6%の黒いターゲットではカットオフ距離が10%短くなります。つまり、黒のターゲットのカットオフ距離は、この設定では1,800mmになります。

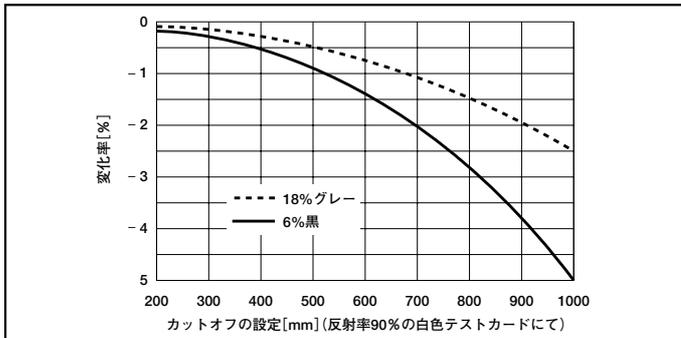


Fig.10 Q60AFVカットオフポイントの変動

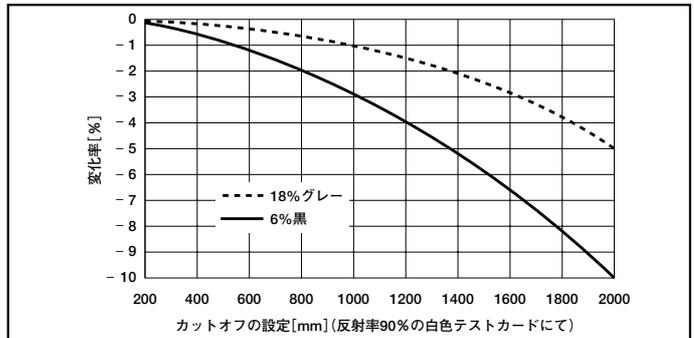


Fig.11 Q60AFカットオフポイントの変動

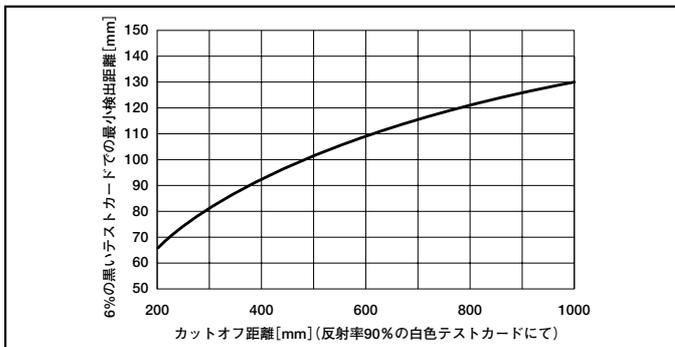


Fig.12 Q60AFVカットオフ距離と最小検出距離

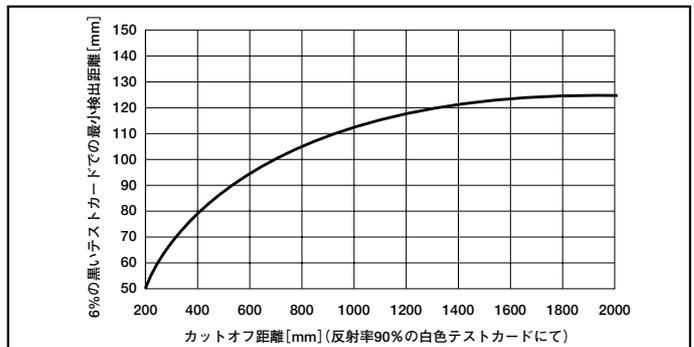


Fig.13 Q60AFカットオフ距離と最小検出距離

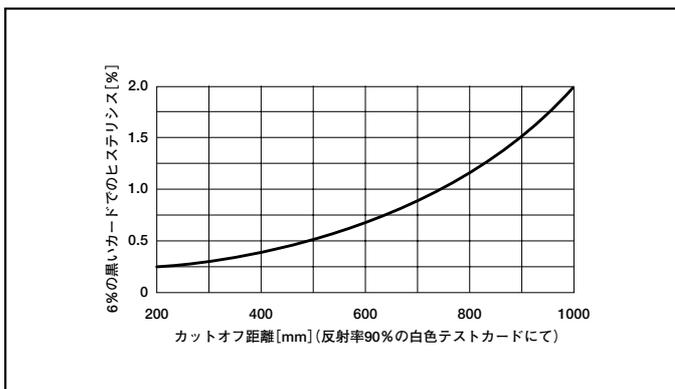


Fig.14 Q60AFVヒステリシス

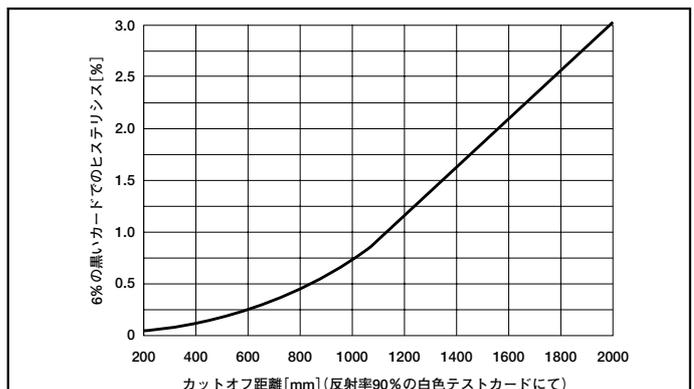


Fig.15 Q60AFヒステリシス

Q60AFシリーズ 光電センサ

DC電源タイプ仕様

型番	Q60BB6AFV1000	Q60BB6AFV1000Q	Q60BB6AF2000	Q60BB6AF2000Q
カットオフ距離	200~1,000mm		200~2,000mm	
最小検出距離	65~130mm		50~125mm	
光源	赤色LED 665nm		赤外LED 880nm	
電源電圧	DC10~30V (最大リップル10%)			
消費電流	50mA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	150ms			
出力	NPN/PNPオープンコレクタ			
負荷電流	各最大150mA (25℃にて)			
漏れ電流	5μA以下 (DC30Vにて)			
残り電圧	NPN出力: 0.2V以下 (10mAにて); 1V以下 (150mAにて)		PNP出力: 1V以下 (10mAにて); 1.5V以下 (150mAにて)	
出力保護回路	過負荷保護、ショート保護			
応答時間	2ms ON/OFF			
繰り返し精度	500μs			
ヒステリシス	page 4のFig.14参照		page 4のFig.15参照	
接続	5芯ケーブル2m、 またはケーブル9m	5ピンユーロスタイル QDコネクタ	5芯ケーブル2m、 またはケーブル9m	5ピンユーロスタイル QDコネクタ

ユニバーサル電源タイプ仕様

型番	Q60VR3AFV1000	Q60VR3AFV1000Q1	Q60VR3AF2000	Q60VR3AF2000Q1
カットオフ距離	200~1,000mm		200~2,000mm	
最小検出距離	65~130mm		50~125mm	
光源	赤色LED 665nm		赤外LED 880nm	
電源電圧	DC12~250V、またはAC24~250V (50/60Hz)			
初期リセット時間	150ms			
出力	リレー接点 NO/NC 各1出力	リレー接点 NO1出力	リレー接点 NO/NC 各1出力	リレー接点 NO1出力
最小負荷電圧	DC5V			
最小負荷電流	10mA			
機械的寿命	50,000,000回			
電氣的寿命	100,000回 (最大負荷にて)			
最大負荷電力	1250VA、150W (抵抗負荷にて)	750VA、90W (抵抗負荷にて)	1250VA、150W (抵抗負荷にて)	750VA、90W (抵抗負荷にて)
最大負荷電圧	AC250V/DC125V (抵抗負荷にて)			
最大負荷電流	5A (AC250Vにて)、 5A (DC30Vにて) ~200mA (DC125Vにて) (抵抗負荷にて)	3A (AC250Vにて)、 3A (DC30Vにて) ~200mA (DC125Vにて) (抵抗負荷にて)	5A (AC250Vにて)、 5A (DC30Vにて) ~200mA (DC125Vにて) (抵抗負荷にて)	3A (AC250Vにて)、 3A (DC30Vにて) ~200mA (DC125Vにて) (抵抗負荷にて)
応答時間	15ms ON/OFF			
繰り返し精度	500μs			
ヒステリシス	Fig.14参照		Fig.15参照	
接続	5芯ケーブル2m、 またはケーブル9m	4ピンマイクロスタイル QDコネクタ	5芯ケーブル2m、 またはケーブル9m	4ピンマイクロスタイル QDコネクタ

共通仕様

表示	オンディレー (緑)	RUNモード、オンディレー設定時点灯	オンディレー設定モードがアクティブのとき点滅*
	オフディレー (緑)	RUNモード、オフディレー設定時点灯	オフディレー設定モードがアクティブのとき点滅*
	出力 (2色発光)	出力ON時アンバーで点灯 オン/オフディレー設定時緑で点灯	
	DO (緑)	ダークオン選択時点灯	
	Lockout (緑)	ボタン操作禁止時点灯	
	LO (緑)	ライトオン選択時点灯	
	受光量 (緑)	センサが信号受信中点灯	受光量不足時点滅 (エクスセゲインが1.0~2.25のとき)
調整	5セグメント (緑)**	オン/オフディレー設定時、ディレー時間を表示	
	カットオフ距離	2回転スクリュー (両端にメカニカルストップ付き)	
	ディレー時間	プッシュボタン、またはリモート入力による (オン/オフディレー 各8ms~16s)	
	LO/DO	プッシュボタン、またはリモート入力による	
	プッシュボタン操作の禁止	プッシュボタン、またはリモート入力による	

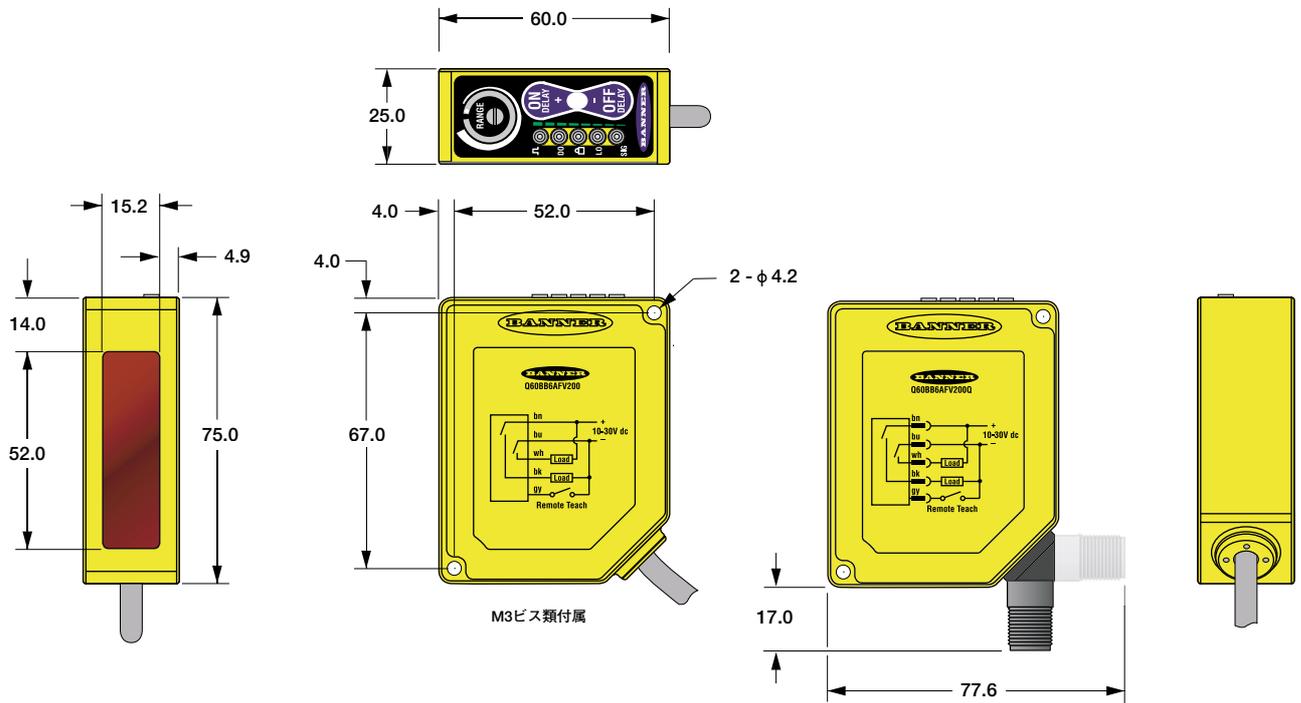
* ディレー時間設定中、出力は動作します。

** 出力、DO、Lockout、LO、および受光量表示は、オン/オフディレー設定時、5セグメントのバーグラフ表示として動作

共通仕様(続き)

材質	本体	ABS/ポリカーボネート合成
	レンズ	アクリル
	カバー	ABS(透明)
保護構造	IEC IP67、NEMA 6	
使用周囲温度	-20~+55℃	
使用周囲湿度	最大90%RH(50℃にて;結露しないこと)	

外形

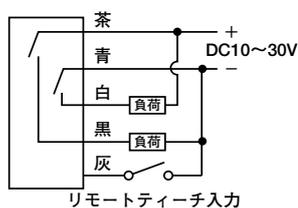


[単位: mm]

配線

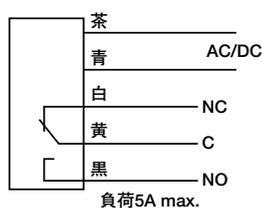
Q60BB6AF(Q)

(ケーブル引き出し、コネクタタイプ共通)
DC10~30V



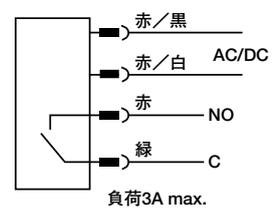
Q60VR3AF

(ケーブル引き出しタイプ)
AC24~250V(50/60Hz)、
またはDC12~250V



Q60VR3AF...Q1

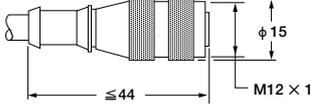
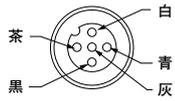
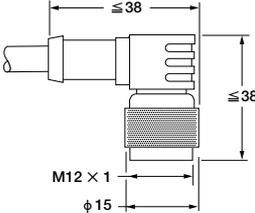
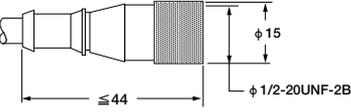
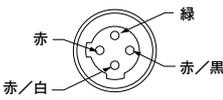
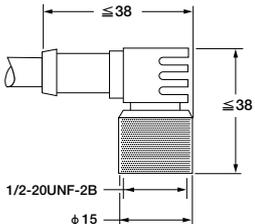
(コネクタタイプ)
AC24~250V(50/60Hz)、
またはDC12~250V



Q60AFシリーズ 光電センサ

アクセサリ

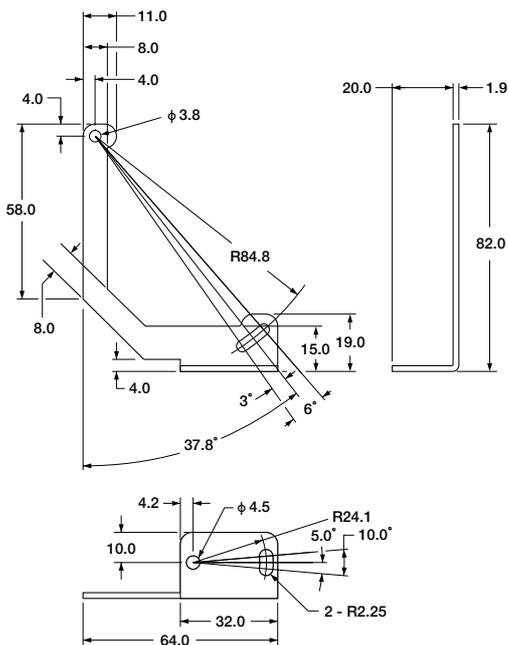
QDケーブル

スタイル	型番	全長[m]	外形[mm]	ピン配列
5ピンユーロスタイル ストレート	MQDC1-506 MQDC1-515 MQDC1-530	2 5 9		
5ピンユーロスタイル ライトアングル	MQDC1-506RA MQDC1-515RA MQDC1-530RA	2 5 9		
4ピンマイクロスタイル ストレート	MQAC-406 MQAC-415 MQAC-430	2 5 9		
4ピンマイクロスタイル ライトアングル	MQAC-406RA MQAC-415RA MQAC-430RA	2 5 9		

マウンティング・ブラケット

SMBQ60

- L字型ブラケット
- 14gage、SUS304



[単位: mm]

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、お客様によりダメージを受けた場合や、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。



警告...人身保護用に使用しないで下さい。

本製品を人身保護用の検出装置として使用しないで下さい。重大な事故につな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おりません。本製品の故障、または誤作動により、出力がONになる場合とOFFになる場合のどちらもあります。安全関連のアプリケーションの場合、OSHA、ANSI、IECの規格に適合する製品が掲載されたバナー『マシンセーフティカタログ』をご参照下さい。