

C-MOSレーザ変位センサ

CD33シリーズ

関連製品

高性能タイプなら

CD5  
P712

ディスプレイ内蔵なら

CD3  
P750

高さ・幅測定なら

SHP  
P770

## コストハーフを実現する 組込用レーザ変位センサ

■ **機種追加** 鏡面体・透明体用の正反射

型とRS-422タイプもラインナップ

■ アンプ内蔵! しかも超軽量!

■ 精度と測定安定性を徹底追求!

**Quickコード** 2100

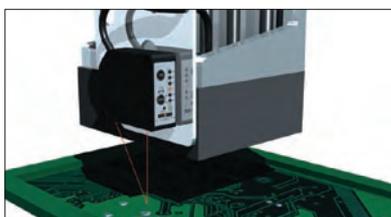
オプテックス・エフエーのホームページで上記4桁コードを入力すると、目的の製品へのクイックアクセスが可能です。



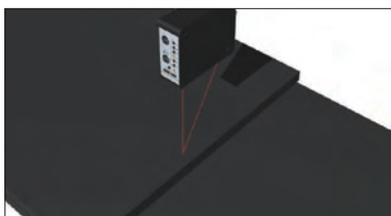
### 基板の反り測定



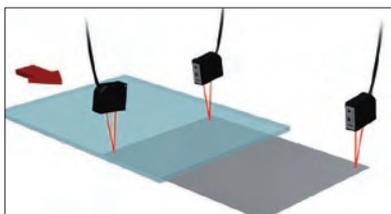
### 実装部品の高さ測定



### ゴムシートの継ぎ目検出



### マスク高さ制御とガラス基板厚み測定 (正反射型)



## 種類・標準価格 Selection table

種類	測定範囲	繰返精度	アナログ出力・通信機能	制御出力	型式	標準価格(税別)
	● 30±4mm	2μm (4μm*)	4~20mA	2ch	<b>CD33-30NA</b>	98,000円
			0~10V		<b>CD33-30NV</b>	
			RS-422	1ch	<b>CD33-30N-422</b> <b>新製品</b>	
	● 50±10mm	5μm (8μm*)	4~20mA	2ch	<b>CD33-50NA</b>	
			0~10V		<b>CD33-50NV</b>	
			RS-422	1ch	<b>CD33-50N-422</b> <b>新製品</b>	
 拡散反射型	● 85±20mm	10μm (15μm*)	4~20mA	2ch	<b>CD33-85NA</b>	
			0~10V		<b>CD33-85NV</b>	
			RS-422	1ch	<b>CD33-85N-422</b> <b>新製品</b>	
	● 120±60mm	30μm (45μm*)	4~20mA	2ch	<b>CD33-120NA</b>	
			0~10V		<b>CD33-120NV</b>	
			RS-422	1ch	<b>CD33-120N-422</b> <b>新製品</b>	
	● 250±150mm	75μm (100μm*)	4~20mA	2ch	<b>CD33-250NA</b>	
			0~10V		<b>CD33-250NV</b>	
			RS-422	1ch	<b>CD33-250N-422</b> <b>新製品</b>	
 正反射型	● 26.3±2mm	1μm			<b>CD33-L30N-422</b> <b>新製品</b>	
	● 47.3±5mm	2.5μm	RS-422	1ch	<b>CD33-L50N-422</b> <b>新製品</b>	
	● 82.9±10mm	5μm			<b>CD33-L85N-422</b> <b>新製品</b>	

※( )は応答時間Fast時の繰返精度です。

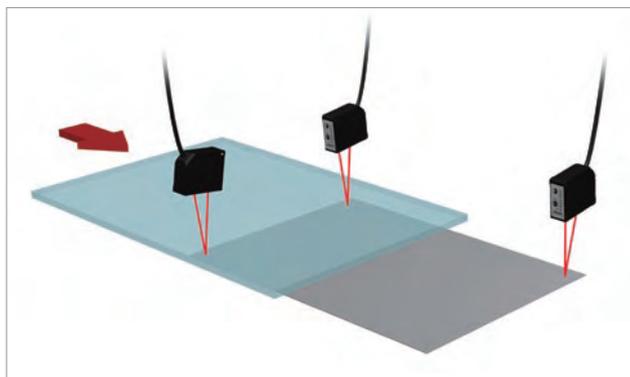
●PNP出力タイプは、型式末尾のNがPに変わります。例) CD33-30NA→CD33-30PA、CD33-120NV→CD33-120PV

## 鏡面体や透明体の測定用に 正反射型を新たにラインナップ

ワークがガラス等の透明体の場合やウェハ等の鏡面体でも測定が可能な正反射型を新たにラインナップ。拡散反射型では測定が困難な透明体・鏡面体でも、安定した測定が可能になりました。

## アプリケーション:

## マスク高さ制御とガラス基板厚み測定

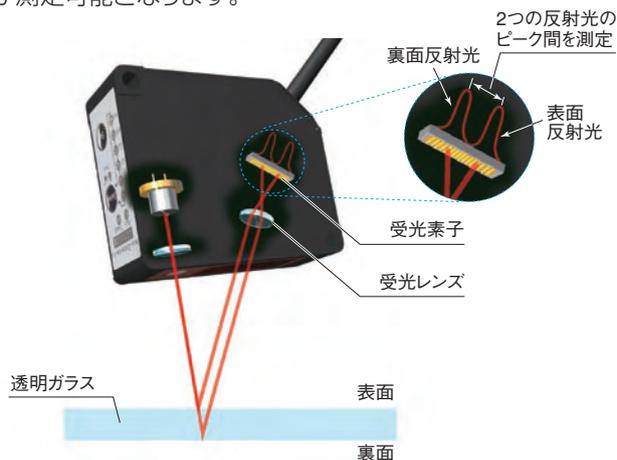


正反射型の変位センサCD33-L30で、マスクの高さを制御するとともにガラスの厚みを測定します。マスクまでの距離を3点測定し最適な高さ調整、その後ガラス基板がその上を通過するときに厚みを測定します。透明度の高いガラス基板なら変位センサ2台で挟み込んで測定しなくても安定した厚み測定が可能です。

## 厚み測定も可能

透明体を測定する場合、正反射型では表面の変位量だけでなく、厚みも測定することが可能です。

下図のようにレーザ光を斜めに照射すると、ガラスの表面からと裏面からの2つの反射光が受光素子上に発生します。この2つの反射光のピーク間を測定することにより、厚みが測定可能となります。



## 独自のビルトイン技術で アンプ内蔵!しかも超軽量!

アンプやコントローラの機能を全てセンサヘッドに一体化。制御盤への設置スペースを考慮する必要はありません。しかも約65gと超軽量設計!チップマウンタやロボットアーム等の可動部への搭載も可能になりました。

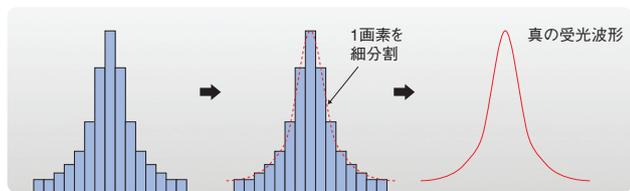


## サブピクセル処理と自動感度切換機能で 精度と測定安定性を徹底追求!

## 真の波形を認識するサブピクセル処理

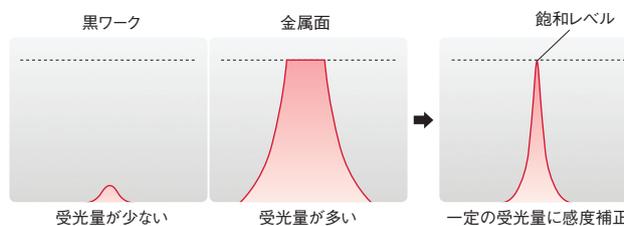
C-MOS素子の1画素を細分割して認識するサブピクセル処理を採用。真の波形を正確に捉えることにより、ワークまでの距離を正確に測定することが可能になりました。繰返精度も $2\mu\text{m}$ \*と高精度な変位量測定にも対応可能です。

\*CD33-30N□での値



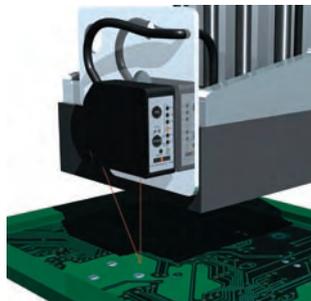
## ワークの材質や色の影響に強い高精度感度切換機能

ワークの反射率にあわせてシャッターの開度を自動で切換。受光量を制御し、常に最適な感度に補正することで、色や材質の違いによる誤差を極限まで小さくすることに成功しました。



## 小型・軽量65g 装置組込に最適

当社従来比約50%の軽量化を達成!可動部に取り付け時のロボ・シリンダへの負担を軽減します。もちろん防水性もIP67をクリアしています。



実装部品の高さ測定

## 誰でも簡単操作 直感操作が可能な操作パネル

操作はSETボタンとSELECTボタンだけのシンプル設計。現在設定中の機能は、設定項目別に配置されたLEDが点灯するので、直感的な操作や設定が可能になりました



## 個別に検出範囲を設定できる 高精度制御出力を装備

応差はわずか0.15%F.S.!  
距離設定型のセンサの10~30倍の高精度(当社比)で、最高12 $\mu$ m\*の段差判別が可能です。もちろんコンパレータ出力としても設定が可能です。



\*CD33-30N□での値

## 様々な機能が設定できる マルチファンクション入力“MF”

レーザ放射停止、外部ティーチ\*、測定値ホールド、ワンショットトリガ測定が選択できるマルチファンクション入力を装備。アプリケーションにあわせた設定が可能です。

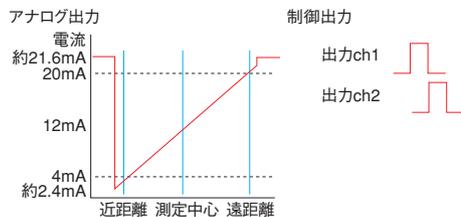


\*外部ティーチ時に設定可能な機能は、次ページ仕様の表の脚注を参照ください。

## 不要な回路を省略しローコスト化 出力別ラインナップで高いコストパフォーマンスを実現

複数種の測定値出力を持つ変位センサが多くを占める中、「アナログ電流+2ch制御出力型」、「アナログ電圧+2ch制御出力型」および「RS-422+制御出力型」と入力機器に応じて選べる機種をラインナップ。不要な回路を省略することで、クラス最高レベルのコストパフォーマンスを実現しました。高精度ながらローコストで手軽に導入できるレーザ変位センサです。

### アナログ電流+2ch制御出力型



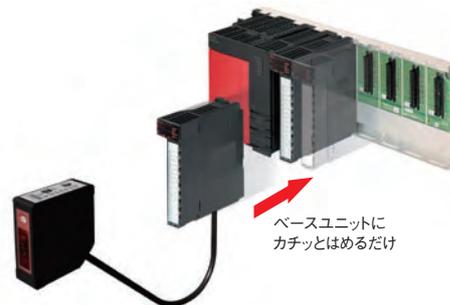
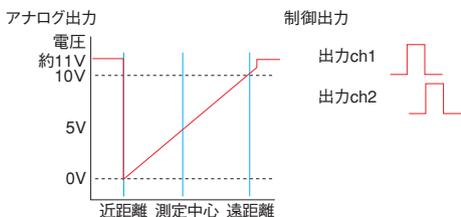
### RS-422+制御出力型



三菱電機シーケンサに簡単接続  
変位センサコントロールユニットUQ1-02を使用すれば、MELSEC-Qシリーズとのシリアル接続が可能。通信設定が一切不要な上、専用設定ソフトウェア「UQ1 Navigator」により誰でもかんたんに短時間で設定することが可能です。

制御出力  
出力

### アナログ電圧+2ch制御出力型



光電センサ

専用光電センサ

レーザ変位センサ

距離センサ

ライトカーテン  
エリアセンサ

超音波センサ

静電容量センサ  
近接センサバーコードリーダ  
2次元コードリーダ

ロータリエンコーダ

温度計

画像センサ

検査装置

LED照明

サポート

C-MOS  
アンプ内蔵  
CD33

## 仕様 Specifications

## ■ 拡散反射型:測定距離別仕様

型式	CD33-30N□	CD33-50N□	CD33-85N□	CD33-120N□	CD33-250N□
測定中心距離	30mm	50mm	85mm	120mm	250mm
測定範囲	±4mm	±10mm	±20mm	±60mm	±150mm
F.S.(フルスケール)	8mm	20mm	40mm	120mm	300mm
光源	赤色半導体レーザ 波長:655nm 最大出力:1mW				
レーザクラス	IEC/JIS:CLASS 2 FDA:CLASS II				
スポットサイズ※1	0.1×0.1mm	0.5×1.0mm	0.75×1.25mm	1.0×1.5mm	1.75×3.5mm
リニアリティ	±0.1%F.S.				±0.3%F.S.
繰返精度	2μm (応答時間:Fast時のみ4μm)	5μm (応答時間:Fast時のみ8μm)	10μm (応答時間:Fast時のみ15μm)	30μm (応答時間:Fast時のみ45μm)	75μm (応答時間:Fast時のみ100μm)
サンプリング周期	0.5(初期設定)、1、1.5、2ms 4段階切替可能				0.75(初期設定)、1、1.5、2ms 4段階切替可能
応答時間※2 アベレーシング	Fast	5ms以下:アベレーシング1回(1ms)+感度切替時間(最大4ms)			7.5ms以下:アベレーシング1回 (1.5ms)+感度切替時間(最大6ms)
	Standard	12.5ms以下:アベレーシング16回(8.5ms)+感度切替時間(最大4ms)			19ms以下:アベレーシング16回 (13ms)+感度切替時間(最大6ms)
	High-resolution	36.5ms以下:アベレーシング64回(32.5ms)+感度切替時間(最大4ms)			55ms以下:アベレーシング64回 (49ms)+感度切替時間(最大6ms)
温度特性	±0.08%/°C F.S.				
表示灯	距離表示	操作面上LEDバー表示(25段階)			
	出力表示	出力時Q1、Q2LED点灯(橙色)			
	入力表示	入力時MF LED点灯(橙色)			
MF(マルチファンクション)入力	レーザ放射停止、外部ティーチ※3、サンプル&ホールドから選択可能 応答時間:3ms以下				
接続形態	コード式:ケーブル長2m φ5				
保護回路	逆接続保護、過電流保護機能				
保護構造	IP67				
使用周囲温度/湿度	-10~+45°C / 35~85%RH(氷結・結露なきこと)				
使用周囲照度	太陽光:10,000 lx、白熱ランプ3,000 lx				
耐振動	10~55Hz、複振幅1.5mm、X、Y、Z各方向2時間				
耐衝撃	約50G(500m/s <sup>2</sup> )、X、Y、Z各方向3回				
回路安定時間	約1.5s				
ウォームアップ時間	15min. max.				
材質	ケース:PBT、フロントカバー:PMMA、ケーブル:PVC				
質量(コード含まず)	約65g				

## ■ 拡散反射型:出力別仕様

種類	アナログ電流タイプ	アナログ電圧タイプ	RS-422タイプ
型式	CD33-□□NA	CD33-□□NV	CD33-□□N-422
電源電圧	DC12~24V、+10/-5%	DC18~24V、+10/-5%	DC12~24V、+10/-5%
消費電流	max.85mA(アナログ出力を含む)	max.55mA	
制御出力	出力ch数	2ch:Q1、Q2(Q2の初期設定は自己診断出力) 1ch:Q2(初期設定は自己診断出力)	
	出力方式	NPN オープンコレクタ出力 100mA max./DC30V 残留電圧1.8V	
アナログ出力	4~20mA 負荷インピーダンス:300Ω以下	0~10V 出力インピーダンス:100Ω	非装備
通信機能	非装備		RS-422 9600~76800bps

&lt;測定条件&gt;

指定のない測定条件は、周囲温度23°C(常温)、電源電圧DC24V、応答時間:High-resolution、測定中心距離、測定対象物体:50×50mm白セラミック、とします。

※1.測定中心距離にて中心強度の1/e<sup>2</sup>(13.5%)で定義しています。規定のスポットサイズ以外にも漏れ光があり、光軸の周囲に反射率の高いものがある場合は、その影響を受けることがあります。

※2.応答時間は、感度切替時間をプラスした時間となります。感度切替時間は、測定条件により最大4ms(CD33-250N□は6ms)の範囲で変化します。またサンプリング周期を長くすると、その比率で応答時間も長くなります。例)サンプリング周期500μs→1000μs:応答時間12.5ms→約25ms

※3.外部ティーチを選択すると、その入力時間により設定する項目を下表のとおり変更可能です。

設定項目	入力時間	設定項目	入力時間
スパン調整1点目	70~130ms	制御出力Q2の1点ティーチ。	
スパン調整2点目	170~230ms	2点ティーチの2点目は、1分以内に同じ時間の入力を行ってください。	470~530ms
制御出力Q1の1点ティーチ。		制御出力Q2の反転1点ティーチ	570~630ms
2点ティーチの2点目は、1分以内に同じ時間の入力を行ってください。	270~330ms	オフセット(ゼロリセット)	670~5000ms
制御出力Q1の反転1点ティーチ	370~430ms	オフセット解除	5000ms以上

光電センサ

専用光電センサ

レーザ変位センサ

距離センサ

ライトカーテン  
エリアセンサ

超音波センサ

静電容量センサ  
近接センサバーコードリーダ  
2次元コードリーダ

ロータリーエンコーダ

温度計

画像センサ

検査装置

LED照明

サポート

C-MOS  
アンブ内蔵

CD33

## 仕様 Specifications

## ■ 正反射型

型式	CD33-L30N-422	CD33-L50N-422	CD33-L85N-422
測定対象物体	鏡面体、ガラス		
測定中心距離	26.3mm	47.3mm	82.9mm
測定範囲	±2mm	±5mm	±10mm
F.S.(フルスケール)	4mm	10mm	20mm
光源	赤色半導体レーザ 波長:655nm 最大出力:390μW		
レーザクラス	IEC/JIS:CLASS 1 FDA:CLASS II		
スポットサイズ <sup>※1</sup>	0.1×0.1mm		
リニアリティ	±0.2%F.S.		
繰返精度	1μm	2.5μm	5μm
サンプリング周期	0.5(初期設定)、1、1.5、2ms 4段階切換可能		
応答時間 <sup>※2</sup>	Fast	5ms以下:アベレージング1回(1ms) + 感度切換時間(最大4ms)	
	Standard	12.5ms以下:アベレージング16回(8.5ms) + 感度切換時間(最大4ms)	
	High-resolution	36.5ms以下:アベレージング64回(32.5ms) + 感度切換時間(最大4ms)	
アベレージング	出力ch数	1ch:Q2(初期設定は自己診断出力)	
	出力方式	NPNオープンコレクタ出力、100mA max./DC30V、残留電圧1.8V	
制御出力			
アナログ出力	非装備		
通信機能	RS-422 9600, 19200, 38400, 76800bps		
温度特性	±0.08%/C F.S.		
距離表示	操作面上LEDバー表示(25段階)		
表示灯	出力表示	出力時Q2 LED点灯(橙色)	
	入力表示	入力時MF LED点灯(橙色)	
MF(マルチファンクション)入力	レーザ放射停止、外部ティーチ <sup>※3</sup> 、サンプル&ホールドから選択 応答時間:3ms以下		
電源電圧	DC12~24V、+10/-5%		
消費電流	max. 55mA		
接続形態	コード式:ケーブル長2m φ5		
保護回路	逆接続保護、過電流保護機能		
保護構造	IP67		
使用周囲温度/湿度	-10~+45°C / 35~85%RH(氷結・結露なきこと)		
使用周囲照度	太陽光:10,000 lx、白熱ランプ3,000 lx		
耐振動	10~55Hz、複振幅1.5mm、X、Y、Z各方向2時間		
耐衝撃	約50G(500m/s <sup>2</sup> )、X、Y、Z各方向3回		
回路安定時間	約1.5s		
ウォームアップ時間	15min. max.		
材質	ケース:PBT、フロントカバー:PMMA、ケーブル:PVC		
質量(コード含まず)	約65g		

## &lt;測定条件&gt;

指定のない測定条件は、周囲温度23°C(常温)、電源電圧DC24V、応答時間:High-resolution、測定中心距離、測定対象物体:アルミ蒸着ミラー、とします。

※1.測定中心距離にて中心強度の1/e<sup>2</sup>(13.5%)で定義しています。規定のスポットサイズ以外にも漏れ光があり、光軸の周囲に反射率の高いものがある場合は、その影響を受けることがあります。

※2.応答時間は、感度切換時間をプラスした時間となります。感度切換時間は、測定条件により最大4msの範囲で変化します。またサンプリング周期を長くすると、その比率で応答時間も長くなります。

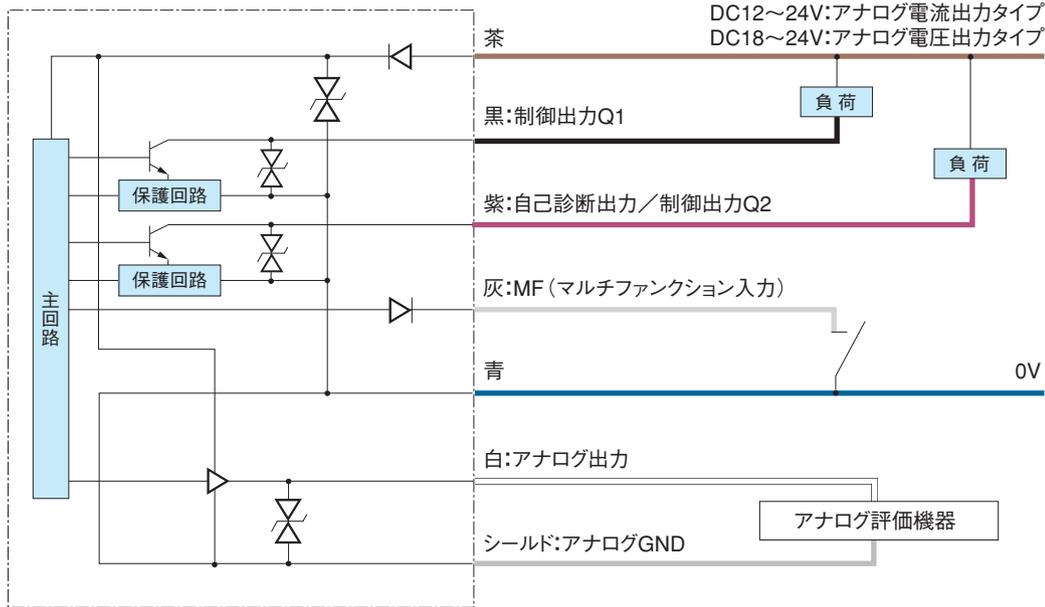
例) サンプリング周期500μs→1000μs:応答時間12.5ms→約25ms

※3.外部ティーチを選択すると、その入力時間により設定する項目を下表のとおり変更可能です。

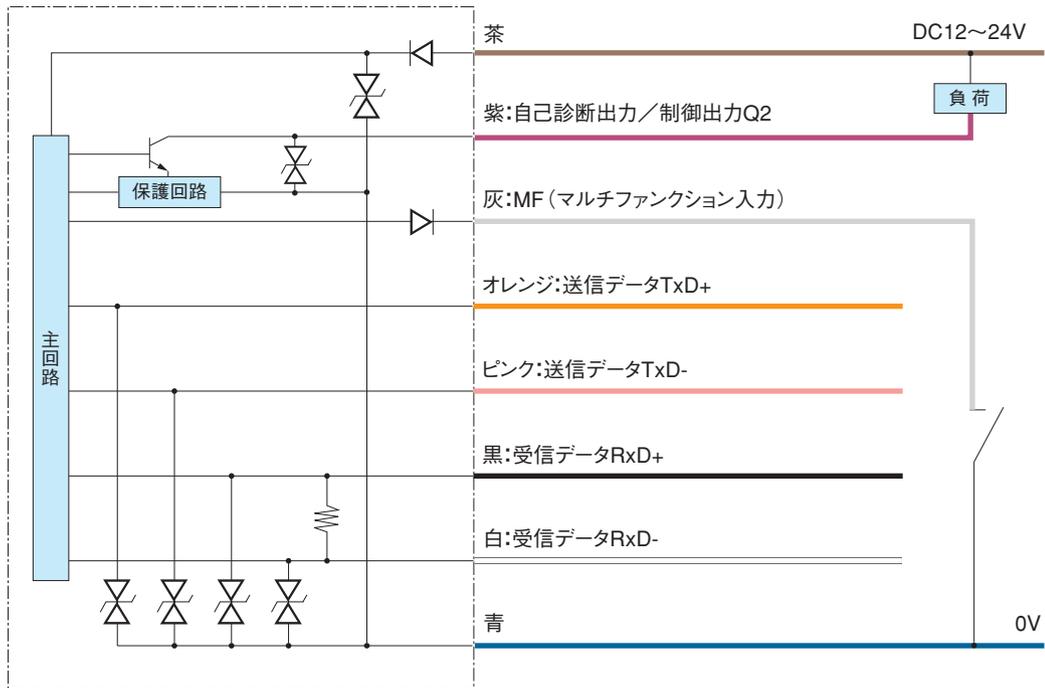
設定項目	入力時間	設定項目	入力時間
スパン調整1点目	70~130ms	制御出力Q2の1点ティーチ。	
スパン調整2点目	170~230ms	2点ティーチの2点目は、1分以内に同じ時間の入力を行ってください。	470~530ms
制御出力Q1の1点ティーチ。		制御出力Q2の反転1点ティーチ	570~630ms
2点ティーチの2点目は、1分以内に同じ時間の入力を行ってください。	270~330ms	オフセット(ゼロリセット)	670~5000ms
制御出力Q1の反転1点ティーチ	370~430ms	オフセット解除	5000ms以上

入出力回路図 Circuit diagram

■ アナログ出力タイプ (NPN出力タイプ)



■ RS-422タイプ (NPN出力タイプ)



光電センサ

専用光電センサ

レーザ変位センサ

距離センサ

ライトカーテン  
エリアセンサ

超音波センサ

静電容量センサ  
近接センサ

バーコードリーダ  
2次元コードリーダ

ロータリーエンコーダ

温度計

画像センサ

検査装置

LED照明

サポート

C-MOS  
アンプ内蔵  
CD33

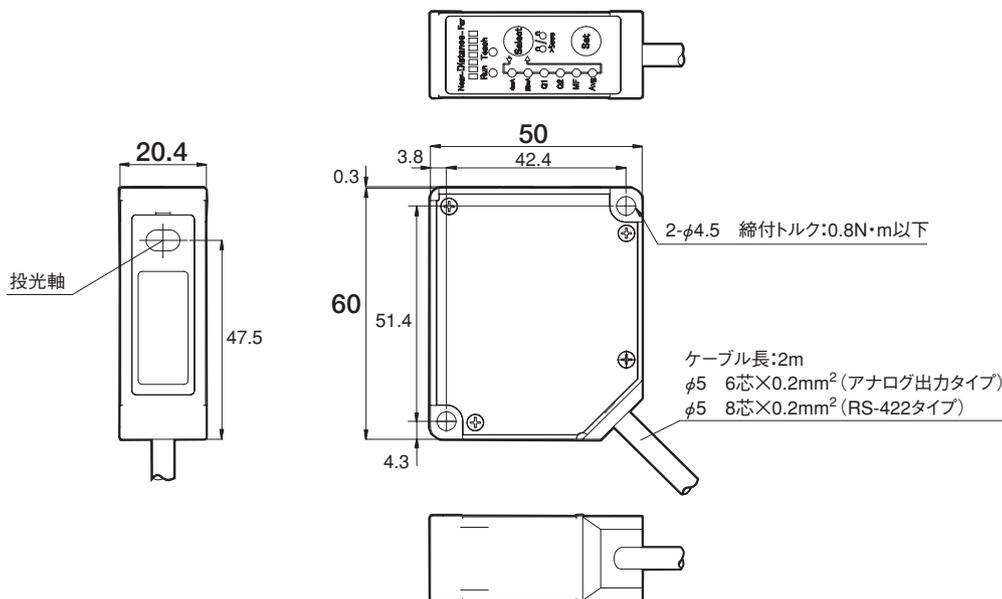
光電センサ  
 専用光電センサ  
 レーザ変位センサ  
 距離センサ  
 ライトカーテン  
 エリアセンサ  
 超音波センサ  
 静電容量センサ  
 近接センサ  
 バーコードリーダ  
 2次元コードリーダ  
 ロータリエンコーダ

温度計  
 画像センサ  
 検査装置  
 LED照明  
 サポート  
 C-MOS  
 アンプ内蔵  
 CD33

## 外形寸法図 Dimensions

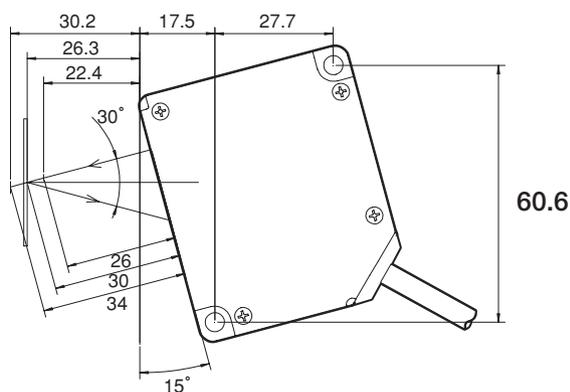
本体

(単位:mm)

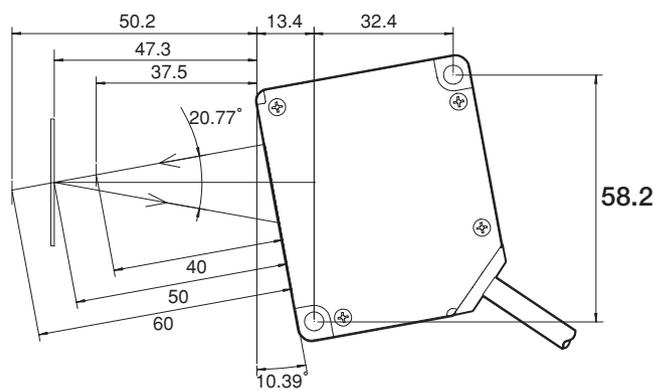


## 正反射型側面

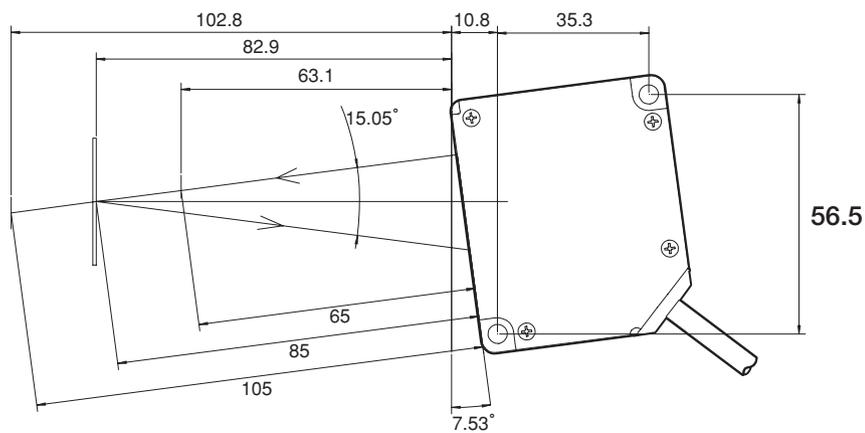
## CD33-L30N-422



## CD33-L50N-422



## CD33-L85N-422

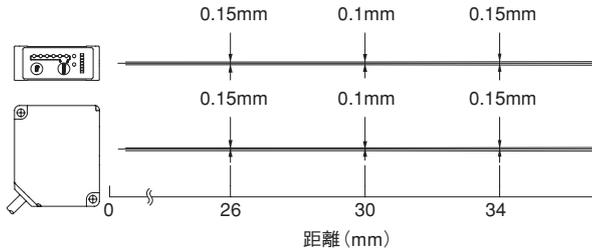


特性図 (代表値) Typical characteristic data

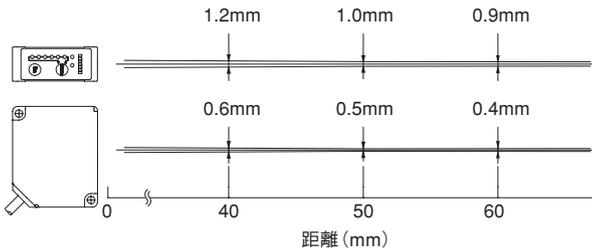
スポット径

拡散反射型

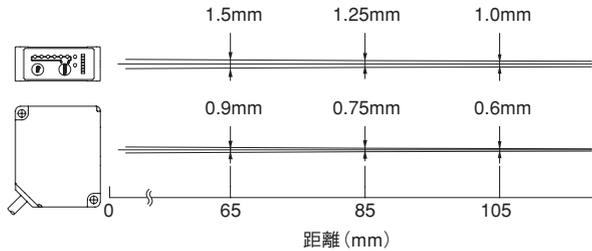
CD33-30N□



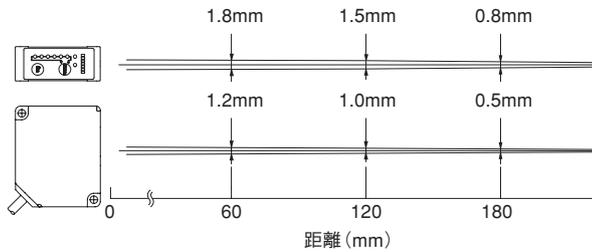
CD33-50N□



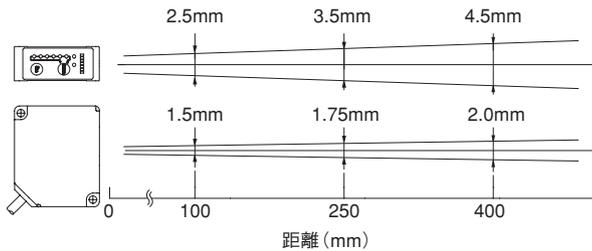
CD33-85N□



CD33-120N□

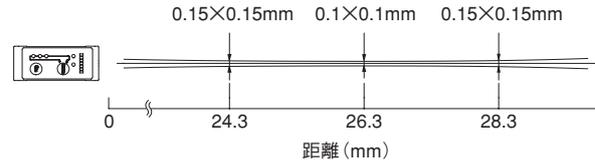


CD33-250N□

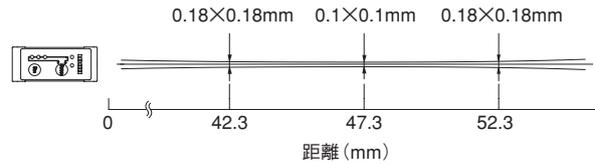


正反射型

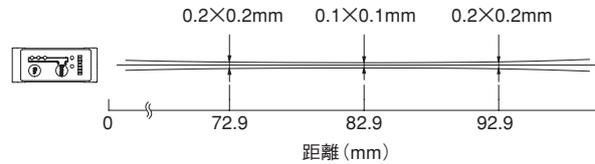
CD33-L30N-422



CD33-L50N-422



CD33-L85N-422



光電センサ

専用光電センサ

レーザ変位センサ

距離センサ

ライトカーテン  
エリアセンサ

超音波センサ

静電容量センサ  
近接センサ

バーコードリーダ  
2次元コードリーダ

ロータリーエンコーダ

温度計

画像センサ

検査装置

LED照明

サポート

C-MOS

アンプ内蔵

CD33

## レーザ光使用に関する注意

本製品は可視光レーザビームを放射しており、JIS C 6802・IEC・FDALレーザ安全規格のクラス1・クラス2(Ⅱ)に相当します。センサ側面には、クラス1・クラス2(Ⅱ)を示す英文の警告、説明ラベルを貼付しておりますので、日本国内で使用される場合は、同梱の日本語の警告・説明ラベルに貼り替えてご使用ください。



本機で使用するレーザの種類

種類	赤色半導体レーザ
波長	655nm
出力	390 $\mu$ W/1mW

機器搭載して米国へ輸出する場合、米国のレーザ規制FDAを受けます。本製品はCDRH (Center for Devices and Radiological Health) に届出済みです。(詳細は当社までお問い合わせください)

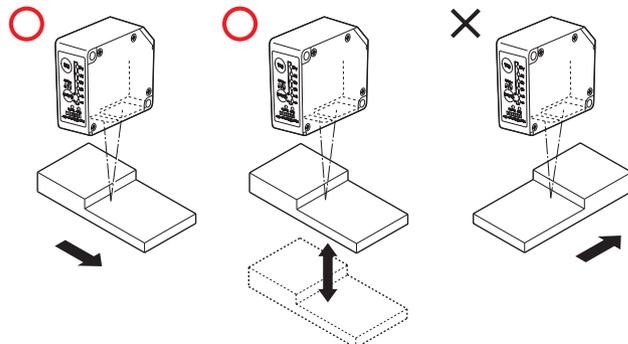
## センサヘッドの取付



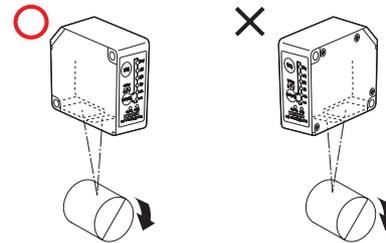
- ・ 作業者の目の高さを避けてセンサを設置してください。
- ・ センサを接続する場合、または取り外す場合は、必ず電源を切ってから行ってください。

センサヘッドの検出面 (授受光部面) と検出体が必ず平行になるように取り付けてください。検出位置にスポットが合うように調整し、検出面の基準 (変化の中心) でバーグラフ距離表示灯がオレンジ点灯することを確認してください。

## ● 段差や色の変化が大きいワーク

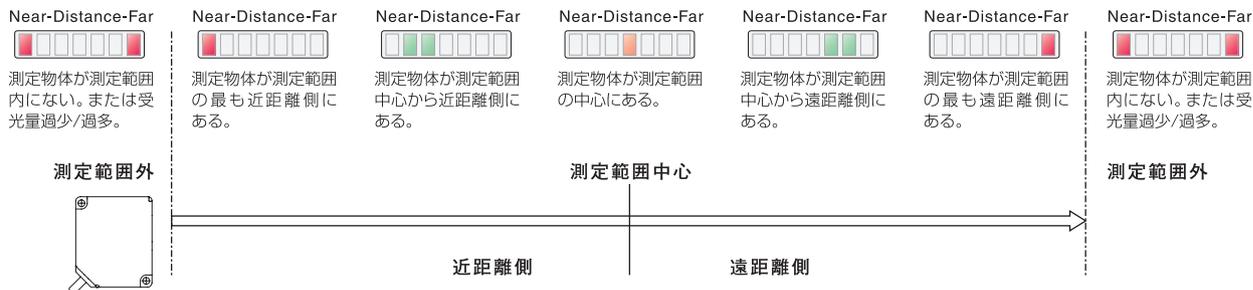


## ● 回転しているワーク



## バーグラフ距離表示灯

単独点灯・複数点灯・点灯/点滅のパターンの組み合わせで、距離を25段階 (下記は例として5段階) で表示します。



レーザを直接のぞき込んだり、人の目に当てないでください。目に障害を与えたり、健康を害するおそれがあります。

**Pro-face®**

表示器付きコントローラ **LT3000** シリーズ

**Pro-faceなら、  
ティーチングや各種設定が簡単に！  
距離表示も明確に！**

- ・コントローラに表示・操作を一体化
- ・3.8型フルグラフィック表示

変位センサ「CD33シリーズ」に(株)デジタルの表示器付きコントローラ「LT3000シリーズ」をつなぐことで、手間をかけずに、見やすい表示と簡単操作を実現できます。

※CD33の拡散反射型用です。正反射型にはご使用いただけません。



**1 操作性が向上!**

CD33単体では、センサ本体のSETボタンとSELECTボタンの組み合わせで設定を行いますが、LT3000シリーズをつなげば、ティーチングや0点設定、しきい値調整などの操作がタッチパネルで簡単に行えます。

**2 視認性が向上!**

CD33単体では、本体側面にある操作パネルのランプやゲージで設定項目を確認しますが、LT-3201Aなら、3.8型QVGAのモニタで鮮明に表示内容を確認できます。

**3 プログラム・作画レス!**

これまで別売の表示器でネックとなっていたプログラムや作画、通信設定の必要がありません。デジタルでは専用画面で使える便利メニューを最初からご用意。(株)デジタルのホームページから無料でダウンロードできます。

デジタルホームページ“おたすけPro!”  
<http://www.proface.co.jp/otasuke/>

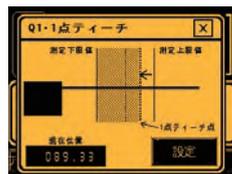
**操作画面**



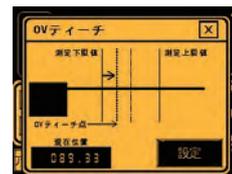
基本画面



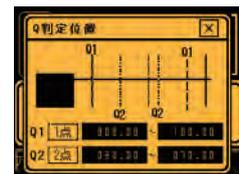
0点設定



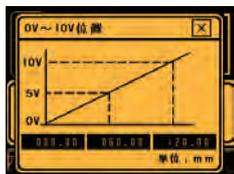
1点ティーチ設定



0Vティーチ調整



制御ティーチモニタ



0V/10Vティーチ位置モニタ



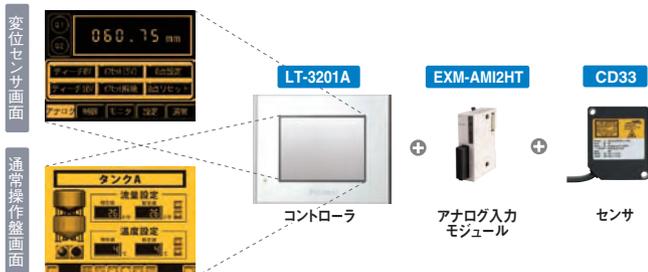
アラーム設定



アラーム履歴

**システム構成**

LT3000シリーズにつなぐだけでリモートモニタ&コントローラの機能を付加。センサと情報機器の融合を実現します。



**LT3000シリーズ対象機**

LT3000シリーズは、コントローラに表示・操作を一体化した表示付コントローラの決定版です。



**LT3201A 3.8型**

モノクロ アンバーレッドLCD  
モノクロ8階調  
DIO18点(入力12点、出力6点)  
拡張ユニット×2(入出力最大32点)  
USB/F搭載

- モノクロ | シンク出力 | 型式: LT3201-A1-D24-K
- モノクロ | ソース出力 | 型式: LT3201-A1-D24-C

- 光電センサ
- 専用光電センサ
- レーザ変位センサ
- 距離センサ
- ライトカーテン  
エリアセンサ
- 超音波センサ
- 静電容量センサ  
近接センサ
- バーコードリーダ  
2次元コードリーダ
- ロータリーエンコーダ
- 温度計
- 画像センサ
- 検査装置
- LED照明
- サポート

C-MOS  
アンブ内蔵  
CD33