



# More Precision

main**SENSOR** // 電磁誘導式変位センサ





- 設定可能な測定範囲は最大55 mm
- リニア出力信号
- 高い基本感度と温度安定性
- 非接触式
- 摩耗フリー
- 高いダイナミクス
- あらゆる数量に拡張可能

#### 測定原理

mainSENSORはマイクロエプシロン社が開発し特許を取得した測定原理に基づいており、誘導式センサの長所と磁気センサの長所が統合されたセンサです。

測定には測定対象物にマグネットを固定します。磁石の動きは、センサコイルによって検知されるセンサ素子内の磁束の変化に作用します。センサの物理的相反効果によって距離と出力信号の間にリニアな関係が生じます(セルフリニアライゼーションテクノロジー)。さまざまな強度の磁石によって、最大55 mmの測定範囲にまで対応することができます。測定範囲は、単に磁石を交換するだけで設定することができます。センサは、変位・距離測定に加えて、車軸または歯車などの回転数測定用特殊アプリケーションでも使用されます。

#### 柔軟なセンサコンセプト

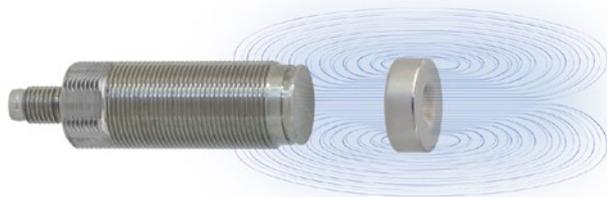
柔軟なコンセプトにより、様々な応用分野で、特に量産用途に対応するためにこれらのセンサは理想的です。標準センサは、業界標準のM12、M18、M30ステンレス鋼ハウジングまたはフラットプラスチックハウジングで設計されています。内蔵の評価用電子機器は、コンパクトなプリント基板に格納されています。大量生産品への組込であれば、プリント基板やセンサハウジングをお客様のご要望に合わせて安価にカスタマイズいたします。

#### キャリブレーションは不要

センサのセルフリニアライゼーションによってリニアセンサ信号が保証されます。有利なことに、これによって複数のセンサの設置時にあらゆる校正の手間が不要となります。センサと磁石の位置決めにより、試運転前にゼロ点のみが設定されます。したがって、センサを短時間で稼働準備できます。

#### 堅固なセンサ構造

- 汚れやオイルなどへの耐久性を備えたステンレス鋼ハウジング
- IP67およびIP69Kまでの防塵・防水性能
- 耐圧力
- 食品グレード



### 自動化、機械製造、OEMでの使用

マイクロエプシロン社の電磁誘導式センサは多種多様な用途に対応しています。対応用途は、典型的な機械製造から自動化分野での測定、価格に敏感な大量生産にまでおよびます。



ソース: Uhlmann Pac-Systeme GmbH & Co. KG



ソース: SIG Combibloc Group AG

### 医療機器における異物検出

MDSはこの用途において、錠剤を包装する際のプリスター機での異物検出に使用されます。プリスターとカバー層の間の異物は、上に載っているローラーの動きによって検出されます。定義されたポイントを超過すると、アラームが出力されます。

### 食品産業における弁行程測定

飲料カートンへの充填時は、正確な分配が重要となります。この用途において充填システムの弁行程が記録され、35 mmの測定範囲で複数の切り替えポイントが照会されます。MDS-45-Mxxシリーズの密閉式ステンレスハウジングは、食品産業用途に最適です。



### 船舶用ディーゼルエンジンの回転数測定

センサハウジングに磁石を組み込むこと(磁気のプリロード)によって、大きな強磁性要素も検出することができます。この効果は、船舶用ディーゼルエンジンのギアの回転数測定に活用されています。この特殊なセットアップは、お客様のニーズに対応したセンサに適用されました。



### 洗濯機内の洗濯物偏りおよび洗濯物重量の検知

ドラム中の洗濯物の偏りと重量を検知するために、洗濯機のダンパーに距離測定装置が統合されています。ここでは費用対効果の高いMDS-40-LPシリーズが採用されます。ダンパーには市販の硬質フェライト磁石が組み込まれていますが、センサボードは外側から容易に後装着することができます。

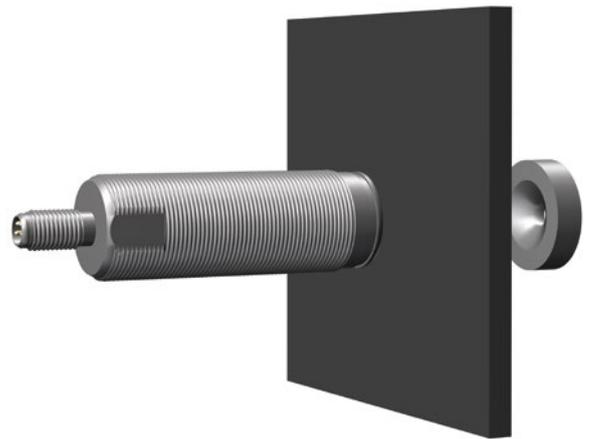
### 取り付けオプション

マイクロエプシロン社の電磁誘導式センサは、例えば誘導式センサとは異なり、多様な用途に合わせて組み込むことが可能です。センサは非強磁性の測定対象物に埋め込んだり、面一に、あるいは、突き出して設置することができ、設置方法によって測定に影響を与えることはありません。磁石はステンレス製のネジ(納品内容に含まれる)を使用して測定対象物に取り付けられます。



### 非強磁性材質の測定

磁気誘導式センサは、従来の測定方法とは異なり、アルミニウムやステンレスなどの金属を始めとする非強磁性材質を通して測定することができます。密閉型システムあるいはハウジングでのアプリケーションの場合、センサと磁石を空間的に隔てて格納できるため、このことは決定的な利点となります。そのため、例えば磁石を過酷な環境に、またセンサを安全な場所に設置することができます。

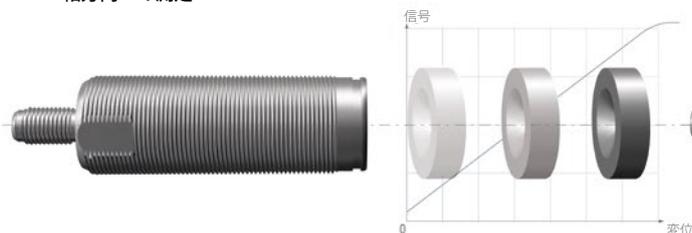


### 軸方向および横方向オフセット変位・距離測定

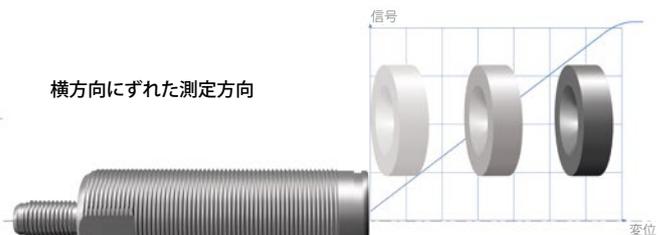
mainSENSORは、測定対象物に取り付けられた磁石の位置を検出します。磁石はセンサに対して軸方向に取り付けるか、横方向にずらして取り付けることができます。センサ素子のフラット形状により、数ミリのず

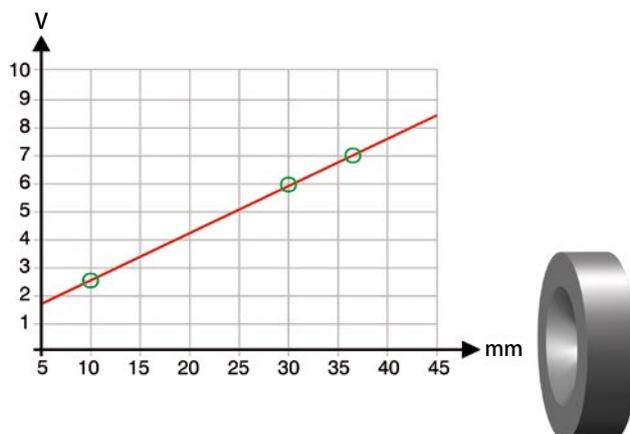
れは特性曲線に全く影響を与えることはありません。ずれが大きくなると、直線性、オフセット、勾配に影響が現れます。横方向のオフセット測定は、特に限られたスペースに対して省スペースオプションとなります。

軸方向への測定



横方向にずれた測定方向



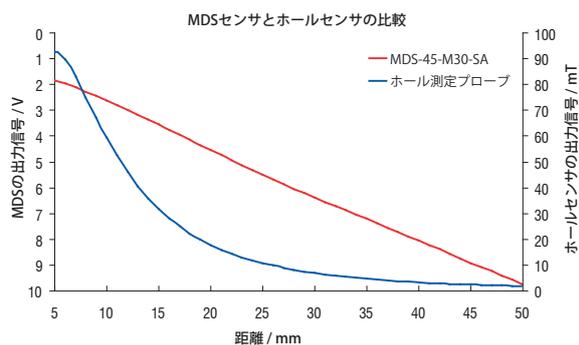
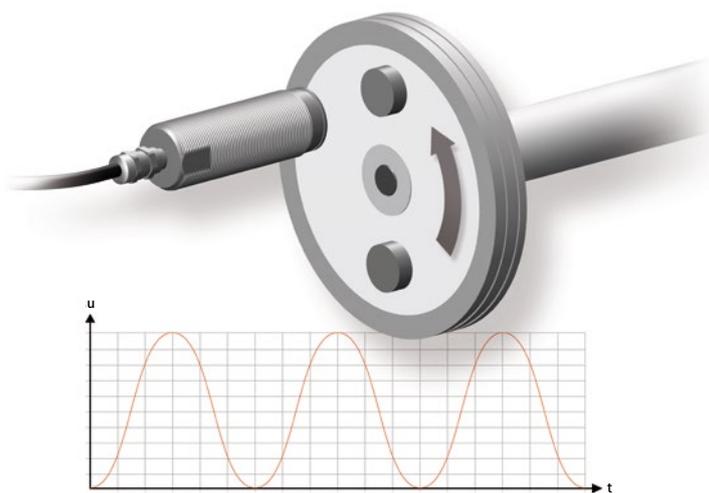


#### 誘導式センサと比較した利点

- 測定終了距離でも一貫して高い感度
- 上位の保護等級 (全金属ハウジング)
- 広い測定範囲でコンパクト設計 (例: 測定範囲55 mmでM12)
- 非磁性材質への面一な組み込み
- 導電性の非磁性材質の測定 (ステンレス鋼やアルミなど)
- 良好な直線性

#### スイッチおよび近接センサのための理想的な代替手段

- 電磁誘導式センサは、スイッチング素子の代替手段としてしばしば使用されます。連続アナログ信号を元に、お客様側で任意に切り替えポイントを生成していただくことができます。
- 切り替えポイントの設定に複雑な機械的調整は不要
  - ほぼ任意の数の切り替えポイントの定義が可能
  - たった一台のセンサモデルでさまざまな距離に対応



#### 回転数測定

mainSENSORは、変位・距離測定に加えて回転数測定にも使用されます。そのために、一つまたは二つの磁石が回転している測定対象物に取り付けられます。回転方向を問わず、センサは測定対象物の回転数を検出します。カスタマイズされた仕様では、回転方向の識別も可能です。そのために信号の立ち上がり方向を検知し、評価する二つのセンサ素子が組み込まれています。

#### 磁気センサと比較したホール素子に基づく利点

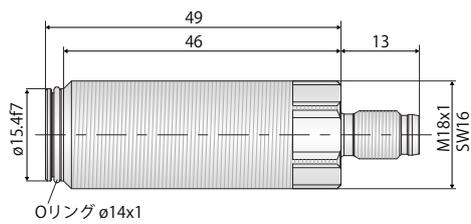
- 測定範囲が大幅に拡大
- 連続出力信号は原理的に距離に対してリニア
- 広い測定範囲による高い費用効率
- 磁石の軸ずれに対する耐性



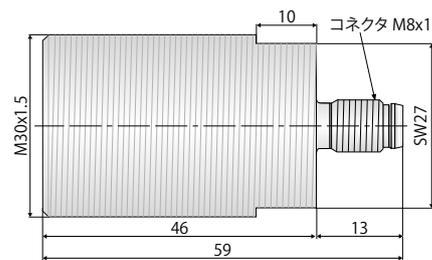
MDS-45は、電磁誘導式センサの産業バージョンです。この製品シリーズ共通の特性に加えて、堅固な標準ハウジングもその特徴です。

そのため、これらのセンサはステンレスハウジングM18とM30。特にステンレスハウジングは、汚れ、オイル、化学薬品等が使用される要求の厳しい環境や、食品産業での使用にも最適です。

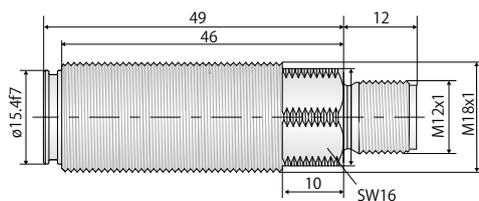
MDS-45-M18-SA / MDS-45-M18-HP-SA



MDS-45-M30-SA



MDS-45-M18-SA (01)



モデル	MDS-45-M18-SA	MDS-45-M18-SA(01)	MDS-45-M18-HP-SA	MDS-45-M30-SA
測定範囲 <sup>1)</sup>	45 mm (その他の測定範囲については18ページを参照)			
マグネット同梱	MB45	-	MB45	MB45
測定開始距離 <sup>1)</sup>	2.25 mm			4 mm
分解能 <sup>3)</sup>	電圧	0.05 % FSO		0.05 % FSO
	電流	-		0.2 % FSO
直線性 <sup>1)2)</sup>	≤ ±3 % FSO			
繰り返し性	≤ 0.05 % FSO			
周波数特性 (-3dB)	3000 Hz			1000 Hz
温度安定性	≤ 250 ppm FSO / K			
電源電圧	11.5~30 DC V			
最大消費電流	20 mA (電圧出力); 40 mA (電流出力)			
アナログ出力	電圧	2 ±0.3 ... 9.6 ±0.4 V		2 ±0.2 ... 9.6 ±0.4 V
	電流	-		4 ±0.4 mA ...19.2 ±0.8 mA
接続	電源供給/信号: 4ピンのM8 プラグコネクタ; アキシャル出力 <sup>5)</sup>	電源供給/信号: 4ピンのM12 プラグコネクタ; アキシャル出力 <sup>5)</sup>	電源供給/信号:4ピンのM8プラグコネクタ; アキシャル出力 <sup>5)</sup>	
取り付け	ネジ M18 x 1			ネジ M30 x 1.5
温度範囲	保管時	-20~+80°C		
	運転時	-20~+80°C		
耐圧力	100 bar (前面)		400 bar (前面)	40 bar (前面)
衝撃 (DIN-EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms (衝撃1000回当たり)、100 g / 6 ms (衝撃3回当たり)			
振動 (DIN-EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz ±1.5 mm / 58 ... 500 Hz ±20 g (軸当たり)、10サイクル			
保護等級 (DIN-EN 60529)	IP67 <sup>4)</sup> ; より上位の保護等級についてはお問い合わせください			
材質	ステンレス			
質量	約40 g			約110 g
特長	-	-	耐海水性	-

FSO = 測定領域

<sup>1)</sup> 測定範囲は他の磁石を使用して変更できます(カタログの18ページを参照)。

外部磁界および/またはセンサシステムの影響を受ける領域内にある強磁性材質は、センサの特性と技術データに影響を与えます。

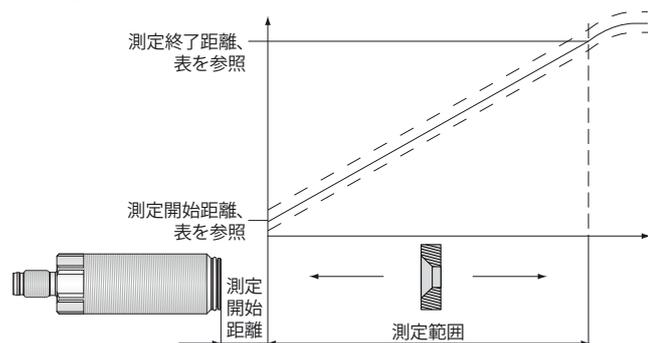
<sup>2)</sup> 最小二乗法に基づく回帰直線に対する偏差

<sup>3)</sup> ピーク対ピーク、外部1次ローパスフィルタ、周波数特性 5 kHz

<sup>4)</sup> 挿入し、ねじ止めた状態のみでのコネクタのバリエーション

<sup>5)</sup> 接続ケーブルについては付属品を参照

## センサ信号



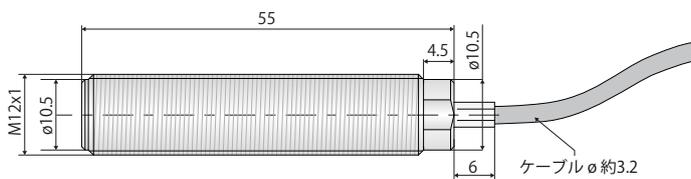
MDS-45	測定開始距離		測定終了距離
-M18-SA	2 V ±0.3 V	2.25 mm	9.6 V ±0.4 V
-M18-SA(01)	2 V ±0.3 V	2.25 mm	9.6 V ±0.4 V
-M18-HP-SA	2 V ±0.3 V	2.25 mm	9.6 V ±0.4 V
-M30-SA	4 mA ±0.4 mA 2 V ±0.2 V	4 mm	19.2 mA ±0.8 mA 9.6 V ±0.4 V

MB = 測定範囲、MBA = 測定開始距離、MBE = 測定終了距離

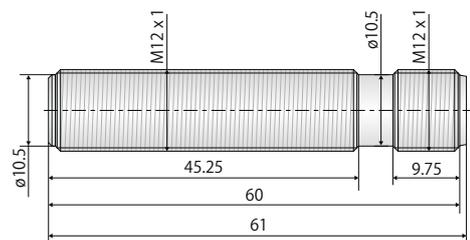


M12型電磁誘導式センサは、限られたスペースに対応した産業用バージョンのセンサです。これらはコネクタや内蔵ケーブルで使用でき、過酷な環境や最大120°Cの温度に対応できるよう最適化されています。MDS-M12センサは、要求の厳しい産業環境での使用に最適です。

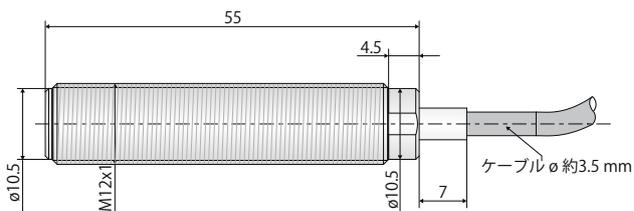
MDS-45-M12-CA



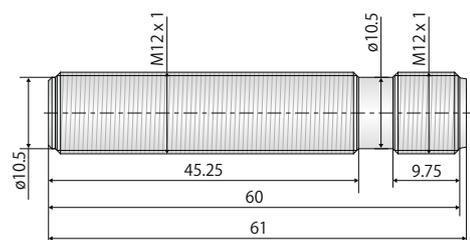
MDS-45-M12-SA



MDS-35-M12-CA-HT



MDS-35-M12-SA-HT



モデル	MDS-45-M12-CA	MDS-45-M12-SA	MDS-35-M12-CA-HT	MDS-35-M12-SA-HT
測定範囲 <sup>1)</sup>	45 mm (その他の測定範囲については18ページを参照)		35 mm (その他の測定範囲については18ページを参照)	
マグネット同梱	MB45		MB35HT	
測定開始距離 <sup>1)</sup>	5 mm		1 mm	
分解能 <sup>3)</sup>	0.05 % FSO			
直線性 <sup>1)2)</sup>	≤ ± 3 % FSO		≤ ± 5 % FSO	
繰り返し性	≤ 0.05 % FSO			
周波数特性 (-3dB)	3000 Hz		5000 Hz	
温度安定性	≤ 250 ppm FSO / K		≤ 500 ppm FSO / K	
電源電圧	11.5~30 DC V			
最大消費電流	20 mA		15 mA	
アナログ出力	2 ± 0.3 ... 9.6 ± 0.4 V		2 ± 0.4 ... 9.6 ± 0.4 V	
接続	電源供給/信号: 4ピンの内蔵ケーブル、 長さ 3 m; オープンエンド	電源供給/信号: 4ピンのM12プラグコネクタ; ア キシャル出力 <sup>5)</sup>	電源供給/信号: 4ピンの内蔵ケーブル、 長さ 3 m; オープンエンド	電源供給/信号: 4ピンのM12プラグコネクタ; ア キシャル出力 <sup>5)</sup>
取り付け	ネジ M12 x 1			
温度範囲	保管時	-20~+80°C		-20~+120 °C
	運転時	-20~+80°C		-20~+120 °C
耐圧力	100 bar (前面)		5 bar (前面および背面)	5 bar (前面)
衝撃 (DIN-EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms (衝撃1000回当たり)、100 g / 6 ms (衝撃3回当たり)			
振動 (DIN-EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz ± 1.5 mm / 58 ... 500 Hz ± 20 g (軸当たり)、10サイクル			
保護等級 (DIN-EN 60529)	IP67 <sup>4)</sup> ; より上位の保護等級については お問い合わせください		IP68 永続的	IP65 <sup>4)</sup>
材質	ステンレス			
質量	約60 g	約20 g	約25 g	約20 g
特長	-	-	-	-

FSO= 測定領域

<sup>1)</sup> 測定範囲は他の磁石を使用して変更できます(カタログの18ページを参照)。

外部磁界および/またはセンサシステムの影響を受ける領域内にある強磁性材質は、センサの特性と技術データに影響を与えます。

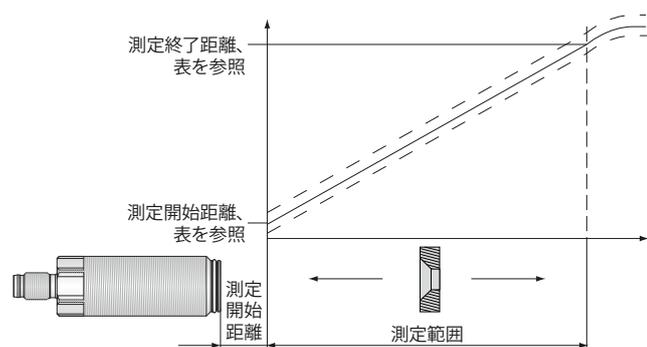
<sup>2)</sup> 最小二乗法に基づく回帰直線に対する偏差

<sup>3)</sup> ピーク対ピーク、外部1次ローパスフィルタ、周波数特性 5 kHz

<sup>4)</sup> 挿入し、ねじ止めた状態のみでのコネクタのバリエーション

<sup>5)</sup> 接続ケーブルについては付属品を参照

## センサ信号



MDS	測定開始距離		測定終了距離
-45-M12-CA	2 V ± 0.3 V	5 mm	9.6 V ± 0.4 V
-45-M12-SA	2 V ± 0.3 V	5 mm	9.6 V ± 0.4 V
-35-M12-CA-HT	2 V ± 0.4 V	1 mm	9.6 V ± 0.4 V
-35-M12-SA-HT	2 V ± 0.4 V	1 mm	9.6 V ± 0.4 V

MB = 測定範囲、MBA = 測定開始距離、MBE = 測定終了距離



MDS-40-MKシリーズのセンサは、費用対効果が高く、フレキシブルな新世代の磁気誘導式センサです。事前設定された推奨タイプに加えて、量産アプリケーションまたは産業アプリケーション用に電源、出力、プラグなどのさらなるオプションを互いに組み合わせることができます。

#### 可能な組み合わせ

以下の組み合わせが200個の数量から可能です。

#### 選択可能なオプション

MDS-40-MK - SA8 - I - 1130 - IP20 - FIX

FIX: 曲面に最適な  
取付プレート

保護等級: IP67 (フルポッティング)  
IP20V (IP20 部分ポッティング)  
IP20 (非ポッティング)

電源電圧: 1130 (11~30V)  
5 (5V)  
33 (3.3V)

出力タイプ: I (4~20mA)  
U10 (2~10V)  
U45 (0.5~4.5V)  
U45R (0.5~4.5V、供給電圧に比例)  
F (周波数: 時間測定)

接続: SA8 (M8x1、軸方向)  
SR7 (JST JWPF、径方向)  
SR0 (JST PA、径方向)

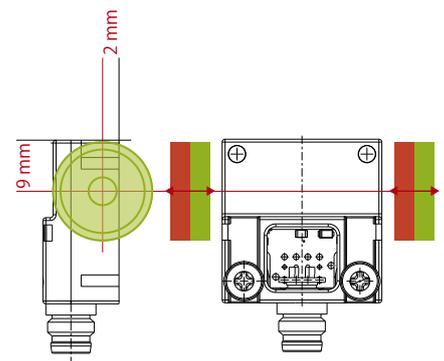
		電源		
		1130	5	33
出力	I	•	-	-
	U10	•	-	-
	U45	•	•	-
	U45R	-	•	•
	F	•	•	•

		プラグ/ケーブル		
		SA8	SR7	SR0
保護等級	IP20	•	•	•
	IP67	•	•	-

• 組み合わせ可能  
- 組み合わせ不可能

#### 主な測定方向

上記の技術的なデータは主な測定方向に関するものです。ただし、特性曲線の変化が生じ得るその他の磁石配置と移動方向も可能です。磁石はセンサの左右に配置することができ、センサにN極とS極の両方を向けることが可能です。



推奨タイプ

モデル	MDS-40-MK-SA8-I	MDS-40-MK-SR7-U10	MDS-40-MK-SR7-U45R	MDS-40-MK-SR0-F	MDS-40-MK-XXX
測定範囲 <sup>1)</sup>	マグネット RL21: 30 mm (その他の測定範囲については18ページを参照)				
マグネット同梱	-				
測定開始距離 <sup>1)</sup>	マグネット RL21: 1.5 mm				
分解能 <sup>3)</sup>	0.05 % FSO				
直線性 <sup>1)2)</sup>	≤ ±3 % ... ≤ ±5 % FSO				
繰り返し性	≤ 0.05 % FSO				
周波数特性 (-3dB)	1000 Hz			-	-
温度安定性	≤ 500 ppm FSO / K				
電源電圧	11.5~30 DC V			5 VDC	選択可能
最大消費電流	35 mA	13 mA	Ub=5 VDCで16 mA	Ub=5 VDCで8.5 mA	-
アナログ出力	4~20 mA	2~10 V	0.5~4.5 V	代表値: 402... 285 Hz (方形波) (19ページの時間測定)	選択可能
接続	電源供給/信号: 4ピンのM8プラグコネクタ アキシャル出力 <sup>5)</sup>	電源供給/信号: 4ピンのJST JWPFプラグコネクタ; ラジアル出力 <sup>5)</sup>		電源供給/信号: 4ピンのJST Pa プラグコネクタ; ラジアル出力 <sup>5)</sup>	選択可能
取り付け	貫通孔				
温度範囲	保管時				
	-20~+80°C				
衝撃 (DIN-EN 60068-2-27)	6軸で40 g, 6 ms (衝撃1000回当たり)				
	-20~+80°C				
振動 (DIN-EN 60068-2-6)	10 ... 38 Hz ±5mm / 38 ... 500 Hz ±20 g (軸当たり)、10サイクル				
保護等級 (DIN-EN 60529)	IP67 (フルポッティング) <sup>4)</sup>			IP20 (部分ポッティング)	選択可能
材質	PA 6.6 / 真鍮 / PUR				
質量	約15 g	約15 g	約15 g	約10 g	-
特長	-				
最小発注数量	1 個			10 個	200 個から
パッキングユニット	選択可能				

FSO= 測定領域

<sup>1)</sup> 測定範囲は他の磁石を使用して変更できます (カタログの18ページを参照)。

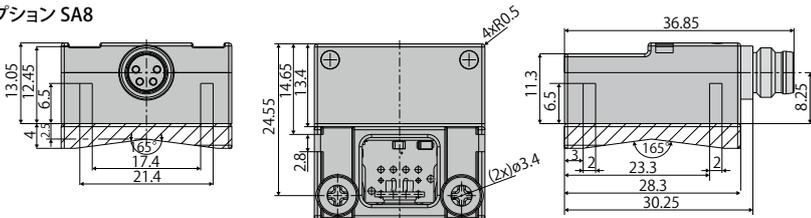
外部磁界および/またはセンサシステムの影響を受ける領域内にある強磁性材質は、センサの特性と技術データに影響を与えます。

<sup>2)</sup> 最小二乗法に基づく回帰直線に対する偏差、<sup>3)</sup> ピーク対ピーク、外部1次ローパスフィルタ、周波数特性 5 kHz

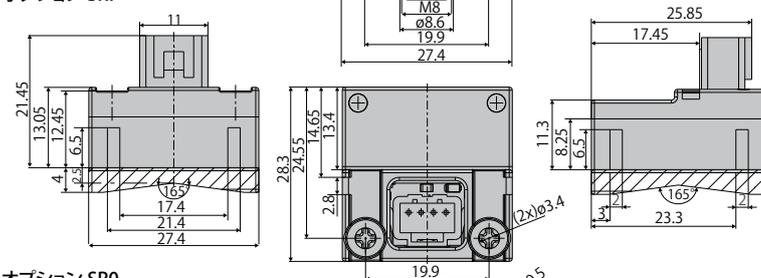
<sup>4)</sup> 挿入し、ねじ止めた状態のみでのコネクタのバリエーション

<sup>5)</sup> 接続ケーブルについては付属品を参照

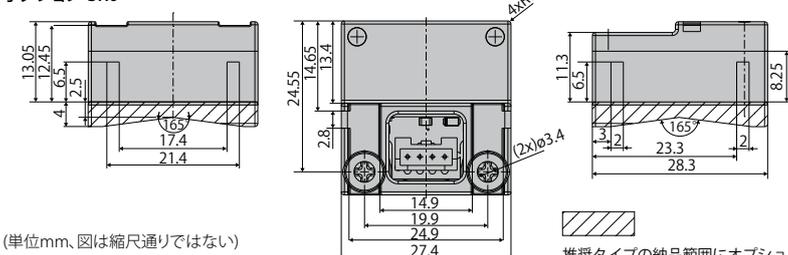
オプション SA8



オプション SR7



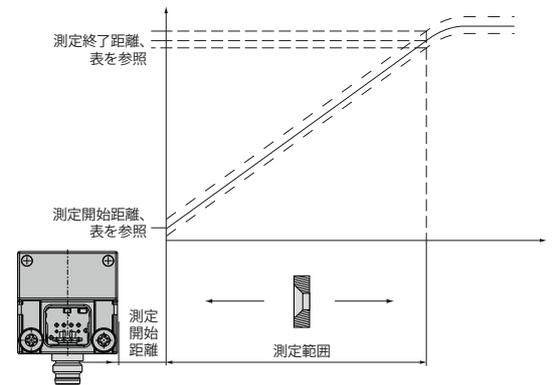
オプション SR0



(単位mm, 図は縮尺通りではない)

推奨タイプの納品範囲にオプションの取付プレートは含まれていません

センサ信号



MB = 測定範囲、MBA = 測定開始距離、MBE = 測定終了距離

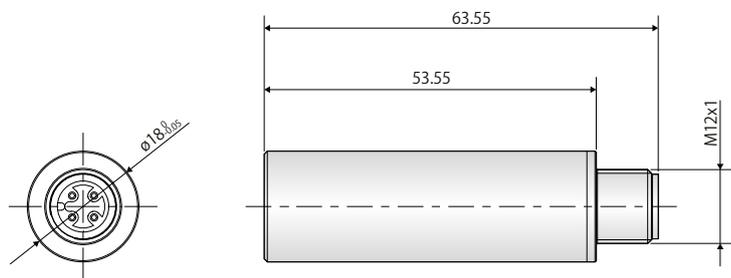
MDS-40-MK	測定開始距離	測定終了距離
-SA8-I	4 mA ±0.8 mA	19.2 mA ±0.8 mA
-SR7-U10	2 V ±0.4 V	9.6 V ±0.4 V
-SR7-U45R	0.5 V ±0.2 V	4.5 V ±0.2 V
-MK-SR0-F	402 Hz ±6 Hz	285 Hz ±6 Hz



MDS-40-D18-SAは、コストパフォーマンスが最適化された電磁誘導式センサの工業用バージョンです。この製品シリーズ共通の特性に加えて、クランプ固定用に設計された堅固な標準ハウジングもその特徴です。

保護等級IP67のステンレス鋼ハウジングは、過酷な使用環境(汚れ、油、化学薬品)や食品産業での使用に適しています。

#### MDS-40-D18-SA



(単位mm、図は縮尺通りではない)

モデル	MDS-40-D18-SA	
測定範囲 <sup>1)</sup>	マグネット RL21: 30 mm (その他の測定範囲については18ページを参照)	
マグネット同梱	-	
測定開始距離 <sup>1)</sup>	マグネット RL21: 1.5 mm	
分解能 <sup>3)</sup>	電圧	0.05 % FSO
	電流	0.2 % FSO
直線性 <sup>1)2)</sup>	≤ ±5 % FSO	
繰り返し性	電圧	≤ 0.05 % FSO
	電流	≤ 0.2 % FSO
周波数特性 (-3dB)	1000 Hz	
温度安定性	≤ 500 ppm FSO / K	
電源電圧	11.5~30 DC V	
最大消費電流	20 mA (電圧出力); 42 mA (電流出力)	
アナログ出力	電圧	2 ± 0.4 ... 9.6 ± 0.4 V
	電流	4 ± 0.8 ... 19.2 ± 0.8 mA
接続	電源供給/信号: 4ピンのM12プラグコネクタ; アキシャル出力 <sup>5)</sup>	
取り付け	ラジアルクランプ	
温度範囲	保管時	-20~+80°C
	運転時	-20~+80°C
衝撃 (DIN-EN 60068-2-27)	40 g / 6 ms (衝撃1000回当たり) / 100 g、6 ms (衝撃3回当たり)	
振動 (DIN-EN 60068-2-6)	10 ... 58 Hz ± 1.5 mm / 58 ... 500 Hz ± 20 g (軸当たり)、10サイクル	
保護等級 (DIN-EN 60529)	IP67 <sup>4)</sup>	
材質	ステンレス1.4404。ニッケルメッキされた真鍮についてはお問い合わせください。	
質量	約55 g	
特長	-	

FSO= 測定領域

<sup>1)</sup> 測定範囲は他の磁石を使用して変更できます (カタログの18ページを参照)。

外部磁界および/またはセンサシステムの影響を受ける領域内にある強磁性材質は、センサの特性と技術データに影響を与えます。

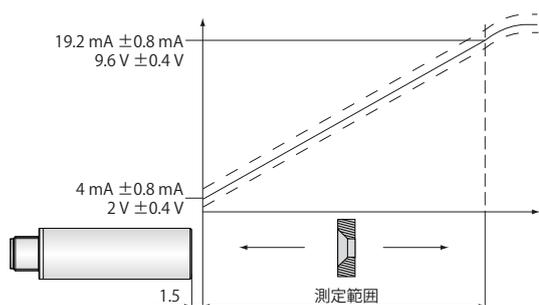
<sup>2)</sup> 最小二乗法に基づく回帰直線に対する偏差

<sup>3)</sup> ピーク対ピーク、外部1次ローパスフィルタ、周波数特性 5 kHz

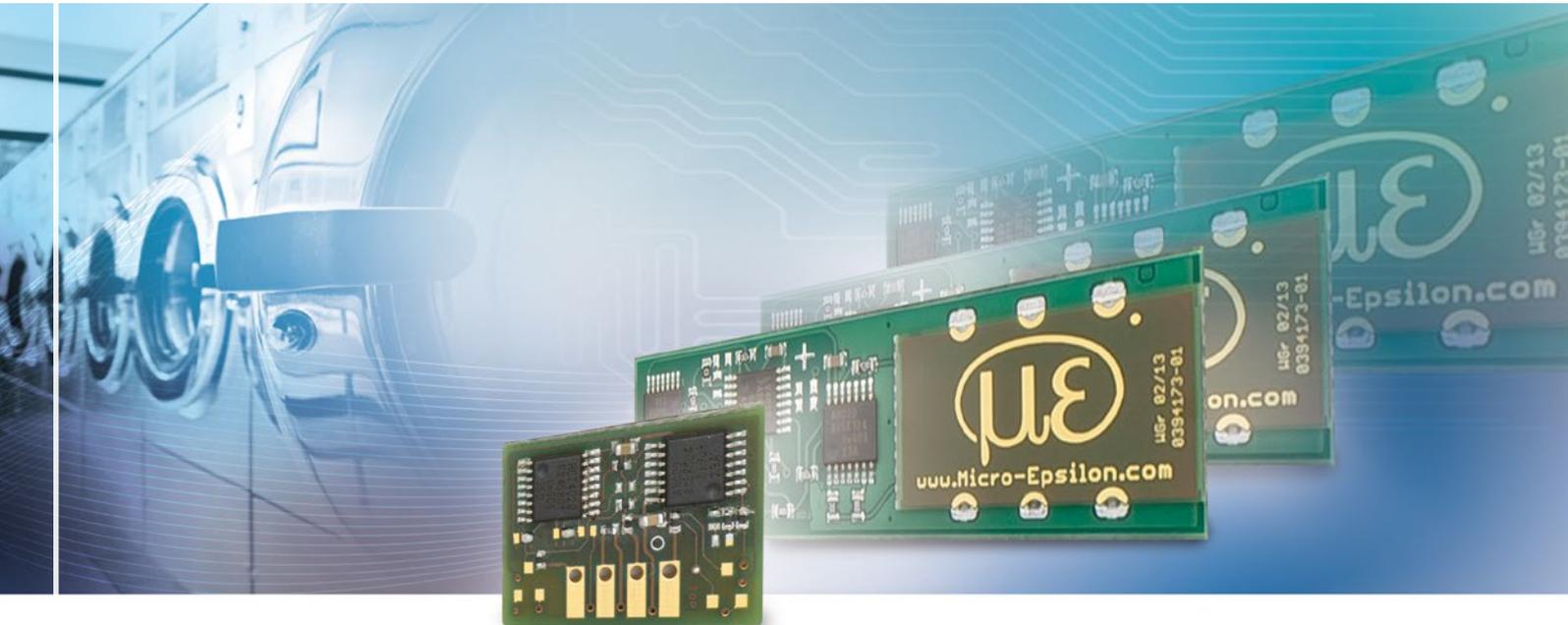
<sup>4)</sup> 挿入し、ねじ止めした状態のみでのコネクタのパリエーション

<sup>5)</sup> 接続ケーブルについては付属品を参照

## センサ信号

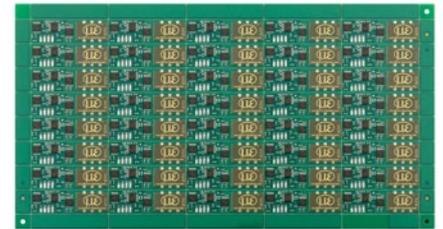


MB = 測定範囲



MDS-40-LPシリーズのセンサは、2000個以上の大ロットに対応するために開発されました。これらのセンサは純粋な測定機器までスケールダウンされ、その結果、費用効果の高いプリント基板センサが生まれ出されました。磁石のフラットなデザインと柔軟な配置によ

って、狭いスペースへの容易な統合が可能になります。測定値は方形波信号を介して出力され、マイクロコントローラからのデジタル入力などを介して非常に容易な評価が可能となります。



モデル	MDS-40-LP-SUS	MDS-40-LP-F
測定範囲 <sup>1)</sup>	40 mm	40 mm
マグネット同梱	-	-
分解能 <sup>3)</sup>	0.05 % FSO	0.05 % FSO
直線性 <sup>1)2)</sup>	≤ ±6 % FSO	≤ ±9 % FSO
繰り返し性		≤ 0.05% FSO
温度安定性	≤ 0.06 % FSO / K	≤ 0.2 % FSO / K
電源電圧		3.6~5.3 DCV
最大消費電流		代表値: 15 mA (5 VDC); 12 mA (3.6 VDC)
アナログ出力	方形波の周期: 代表値: 2.0 ... 3.3 ms (19ページ)	方形波の周期: 代表値: 1.0 ... 1.7 ms (19ページ)
接続	電源供給/信号: プリント基板のコネクタは接触、またははんだ付け用パッド; グリッド寸法 2.5 mm	
温度範囲	保管時	-20~+85 °C
	運転時	-20~+85 °C
質量	約4.5 g	約1.5 g
特長	統合用センサモジュール: 必要に応じて、EMCおよびESD保護装置と電圧安定化装置を外部に設ける必要があります。	
最小発注数量	2,000 個	5,000 個

FSO= 測定領域

<sup>1)</sup> 測定範囲は他の磁石を使用して変更できます (カタログの18ページを参照)。

外部磁界およびまたはセンサシステムの影響を受ける領域内にある強磁性材質は、センサの特性と技術データに影響を与えます。

<sup>2)</sup> 最小二乗法に基づく回帰直線に対する偏差

<sup>3)</sup> 逆極性保護装置および過電圧保護装置なし



応用例: 洗濯機ダンパーへの統合

**お客様の固有の要件に対応するセンサ**

適切なプロジェクトコンステレーションにより、お客様の要件に合わせてセンサをカスタマイズすることができます。特に大ロットではカスタマイズを非常に経済的に実行でき、大きな費用効果をお約束します。

センサ素子および評価用電子機器が格納されているコンパクトなプリント基板は、信号処理、信号評価、および信号出力を行います。顧客の要求に応じて、測定の種類（距離測定または回転数測定）および所要周波数特性のカスタマイズが可能です。また、インターフェースも多様です。電流出力および電圧出力、PWMおよびその他のデジタル出力からお選びいただけます。

ハウジング形状、使用する材質、保護等級は、各設置環境に応じて最適化されます。例えば、狭い設置スペースでは横方向の測定セットアップが可能です。過酷な使用環境に対応するために、センサは、高圧力、汚れ、酸、および溶剤への耐性を備えた、極めて気密性の高いステンレス鋼ハウジングで構成されています。

**カスタマイズの概要**

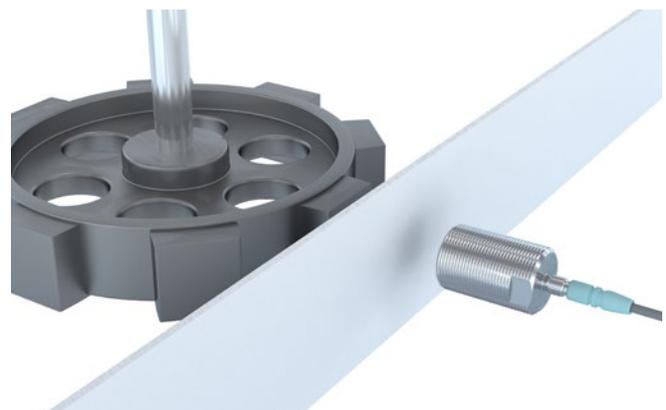
- 大ロットでの高いコスト効率
- 小型化の用途に最適
- 柔軟な設計 (PCB上のセンサ)
- 横方向のオフセット測定セットアップ (ダンパーの配置)
- 出力信号 (電流、電圧、周波数など)
- 圧縮強度の向上
- 周波数特性は最大20 kHz



プリント基板はお客様の要件に応じた変更が可能です。限られたスペースへの組み込みも容易に行えます。

**バイアスセンサを搭載した回転数測定用のカスタマイズ仕様**

このセンサは、ギアなどの強磁性測定対象物の回転数測定を行うためにバイアスすることができます。このカスタマイズ仕様では、磁石は工場でセンサハウジングに格納されます。ギア材料の体積が十分に大きい場合は動きが磁界に作用し、回転数測定に使用することができます。この場合、測定範囲は6~7 mmまで小さくなります。これまでと同様に、非強磁性材質の回転数測定も可能です。



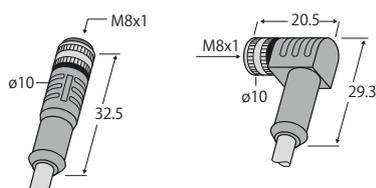
ギアの回転数測定用バイアスセンサ

## 付属品

## 全金属センサ用の電源ケーブルと出力ケーブル

品番 2901617 PC5/4 (5 m、遮蔽型、ストレートコネクタ、M8x1、PUR、オープンエンド)

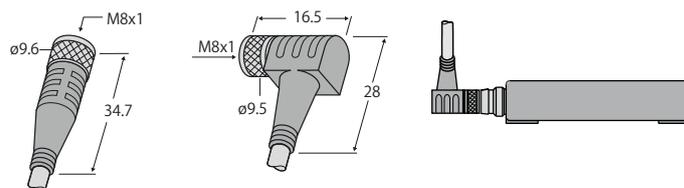
品番 2901600 PC5/4/90 (5 m、遮蔽型、アングルプラグ、M8x1、PUR、オープンエンド)



## プラスチックセンサ用電源ケーブルと出力ケーブル

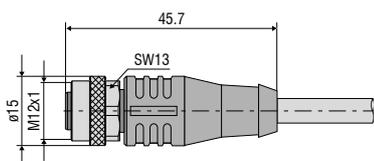
品番 2901599 PC5/4(01) (5 m、非遮蔽型、ストレートコネクタ、M8x1、PUR、オープンエンド)

品番 2901600.01 PC5/4/90(01) (5 m、非遮蔽型、アングルプラグ、M8x1、PUR、オープンエンド)



## 電源と出力ケーブル

品番 29011154 PC5/5-IWT (5 m、遮蔽型、ストレートコネクタ、M12x1、PVC、オープンエンド)



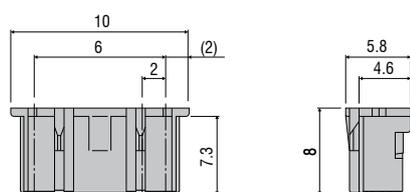
## 電源と出力ケーブル

品番 29011212 PC5/5-HT-IWT (5 m、遮蔽型、ストレート型、M12x1、PTFE (260℃まで)、オープンエンド)



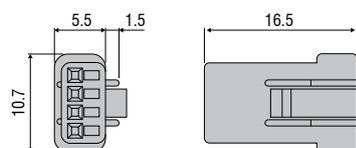
## 電源と出力ケーブル

品番 29011102 PC1/4-SR0 (1 m、単ストランド、PVC、JST PAコネクタ、オープンエンド)



## 電源と出力ケーブル

品番 29011101 PC1/4-SR7 (1 m、単ストランド、PVC、JST JWPFコネクタ、オープンエンド)



M8x1のピン配列

ピン	説明
1	電源電圧
2	出力信号 4 mA ... 20 mA / NC
3	GND
4	出力信号 2 V ... 10 V
シールド	シールドをアースに接続 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 金属センサではハウジングに接続

ピン配列

コネクタ側の図

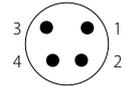


M8x1 (SA8) のピン配列

ピン	説明
1	電源電圧
2	GND Out
3	GNDの電源供給
4	+ Out
GNDピンは内部で接続	

ピン配列

コネクタ側の図



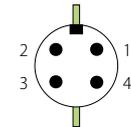
M12x1のピン配列

ピン	説明
1	電源電圧
2	出力信号 4 mA ... 20 mA / NC
3	GND
4	出力信号 2 V ... 10 V
シールド	シールドをアースに接続 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 金属センサではハウジングに接続

ピン配列

コネクタ側の図

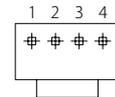


JST JWPF (SR7) のピン配列

ピン	説明
1	電源電圧
2	GND Out
3	GNDの電源供給
4	+ Out
GNDピンは内部で接続	

ピン配列

コネクタ側の図



CAのピン配列

ピン	色	HTの色	説明
1	茶	赤色	電源電圧
2	白	-	出力信号 4 mA ... 20 mA / NC
3	青色	青色	GND
4	黒	黒	出力信号 2 V ... 10 V
シールド	シールドをアースに接続 <sup>1)</sup>		

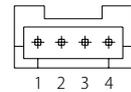
<sup>1)</sup> 金属センサではハウジングに接続

JST PA (SR0) のピン配列

ピン	説明
1	電源電圧
2	GND Out
3	GNDの電源供給
4	+ Out
GNDピンは内部で接続	

ピン配列

コネクタ側の図

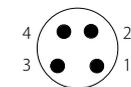


PC5/4のピン配列

ピン	色
1	茶
2	白
3	青色
4	黒
シールド	

ピン配列

コネクタ側の図

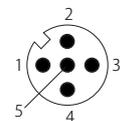


PC5/5のピン配列

ピン	色
1	茶
2	白
3	青色
4	黒
5	グレー
シールド	

ピン配列

コネクタ側の図



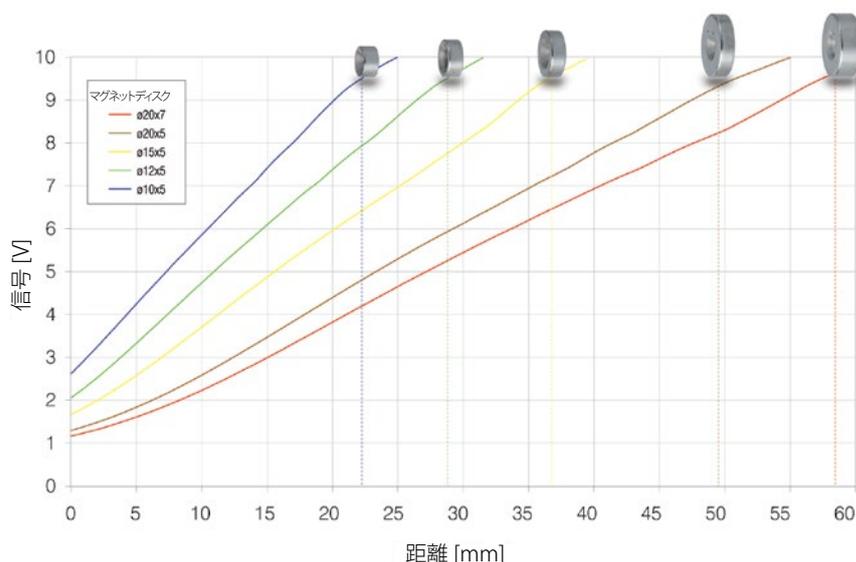
## 磁石

電磁誘導式測定原理の主要部となるのが磁石です。

磁石には多種多様な形や材質があります。考慮すべき点として用途、設置スペース、温度および経済的側面が挙げられます。決定的な利点は、センサの調整や設定を行うことなく、単に磁石を選択するだけでセンサの測定範囲を定義できることです。

これによって、たった一台のセンサで20～55 mmの測定範囲に対応することができます。

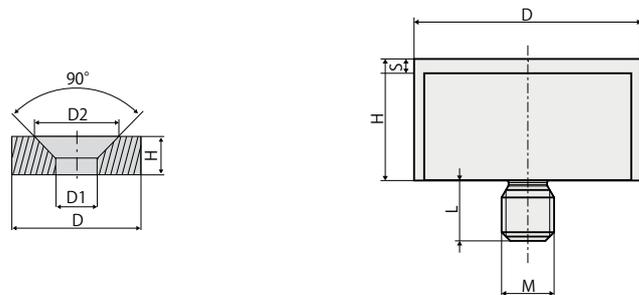
## MDS-45を例とした磁石の交換による測定範囲の容易な変更



名前	MDS-45の測定範囲 [mm]	MDS-35の測定範囲 HT[mm]	MDS-40-MKの測定範囲 [mm]	T <sub>max</sub> [°C]	標準磁石				圧力ハウジングの標準磁石						
					材質	D	D1	D2	H	材質	D	H	L	M	S
MB20	20	14	-	150	NeFeB、ニッケルメッキ	10	4.3	8.6	5	1.3964 Nitronic 50HS	16	9.5	5	M4	2
MB27	27	18	～23	150	NeFeB、ニッケルメッキ	12	4.3	8.6	5	1.3964 Nitronic 50HS	16	9.5	5	M4	2
MB35	35	24	～33	150	NeFeB、ニッケルメッキ	15	4.3	8.6	5	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3.5
MB45	45	32	～45	150	NeFeB、ニッケルメッキ	20	4	8	5	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3.5
MB55	55	38	～50	150	NeFeB、ニッケルメッキ	20	4	8	7	1.3964 Nitronic 50HS	26	14	7	M6	3.5
RL21	33	22	～30	200	SrFe <sub>2</sub> 硬質フェライト	20	4.3	-	10	-	-	-	-	-	-
RL20	25	12	～25	200	SrFe <sub>2</sub> 硬質フェライト	20	4.3	-	6.5	-	-	-	-	-	-
MB35HT	52	35	-	250	Sm2Co5	22	5.2	10.4	6	-	-	-	-	-	-

## 高温での磁石

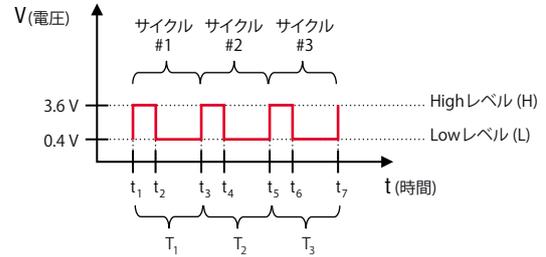
永久磁石には2種類の温度依存性——可逆的の依存性と不可逆的の依存性があります。低温では、磁界は温度と共に可逆的に変化します。一次近似では、この依存関係は線形です。温度が上昇すると、磁界に不可逆的な減衰が生じます。減衰の主要部分、温度が初めて到達したときに生じます。そのため、高温で磁石を使用する場合は、いったん磁石を使用温度まで加熱するか、または磁石の仕様で許容されている場合に限り、使用温度より約20°C高い温度に加熱することをお勧めします。詳細については、マイクロエプシロン社の『TechNote T016』を参照してください。



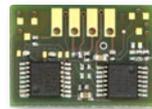
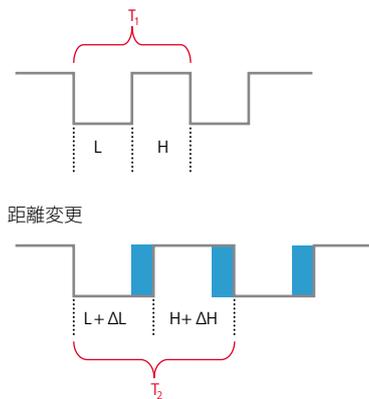
圧力ハウジングは、高圧や侵食性媒体から磁石を保護するための方法の一つです。これらは堅牢なステンレス鋼製で、400 barの圧力に対する耐性を備えています。

**方形波信号/周波数出力**

最適なコストパフォーマンスを実現するには、OEMセンサの効果的な信号処理が不可欠です。したがって、MDS-40シリーズの多くのセンサは生成・評価が容易な、マイクロコントローラのデジタル入力などを介した方形波出力信号で作動します。距離信号はタイプに応じて、方形波信号の周期または周波数に比例します。

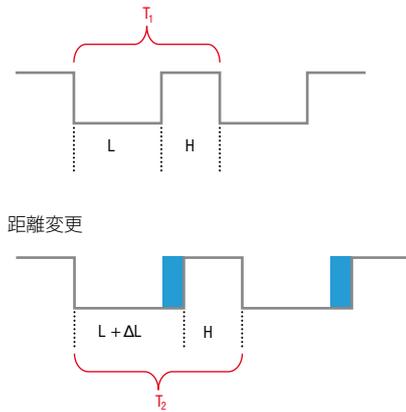


**MDS-40-LP-Fシリーズ**



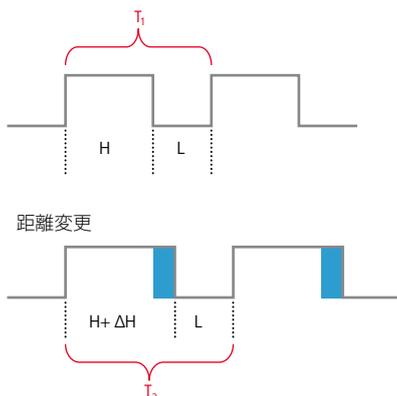
L = Lowレベルの時間  
H = Highレベルの時間  
HおよびL ~ 距離信号

**MDS-40-LP-SUSシリーズ**



L = Lowレベルの時間  
H = Highレベルの時間  
L ~ 距離信号  
温度補正の詳細についてはお問い合わせください

**MDS-40-MKシリーズ**



L = Lowレベルの時間  
H = Highレベルの時間  
 $1/(H+L) = f$  ~ 距離信号

## マイクロエプシロン社のセンサとシステム



変位、位置、寸法向けのセンサとシステム



非接触測定向けのセンサと測定装置



品質管理のための測定および検査システム



光式マイクロメータ、光ファイバ測定/試験増幅器



色識別用センサ、LEDアナライザ、インライン分光計



寸法検査および表面検査のための3D測定機器

**注意** 記載しているデータ等は参考値でありご使用条件、その他諸条件によりカタログ或いは仕様書記載のデータ値とは異なる場合があります。

### 保証について

①製品の保証期間については、出荷後1年とさせていただきます。

②製品の保証範囲は、①の保証期間中に製造者の責により故障が生じた場合は、製品の故障部分の修理、又は製品内の部品交換を行います。

但し、以下に該当する場合は、保証範囲適用外とさせていただきます。

- a) 製品の仕様値または、別途取り交わした仕様書などで確認された以外の不適当な条件、環境、取扱い、又は使用による場合。
  - b) 故障の原因が納入品以外の事由による場合。
  - c) 当社以外による納入品の改造または修理による場合。
  - d) センサ製品本来の使用用途以外による場合。
  - e) 出荷当時の技術水準では予見できなかった理由による場合。
  - f) その他、天災、災害などで、製造者側の責にあらざる場合。
- ③製品の保証とは、センサ製品単体の保証を意味するものです。当製品の特定用途での適合性や製品により発生する二次的価値の保証、損失の補償は致しかねます。また、きわめて高い信頼性、安全性が要求される用途、人命にかかわる用途(原子力、航空宇宙、社会基盤施設)を目的として設計、製造された製品では有りません。  
このような環境下での使用については保証の適用範囲外とさせていただきます。

