

磁歪式直線変位センサ  
**Tシリーズ**

**Temposonics®**

Tシリーズ  
出力タイプ：アナログ  
データシート



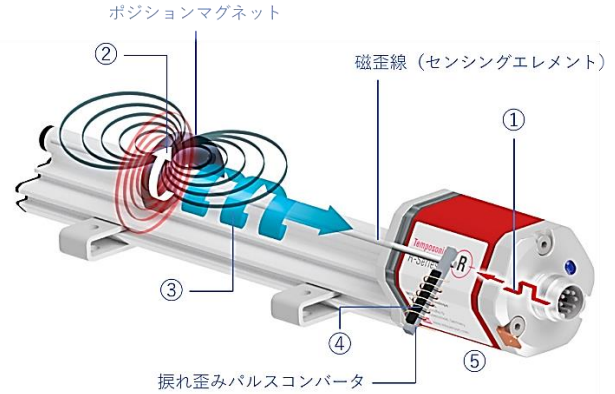
## 計測技術

Temposonics 社が提供するアブソリュート式直線変位センサは、Temposonics® 独自の磁歪技術が用いられており、高精度で、高いロバストをもつ位置データを得られます。センサは強磁性体の磁歪線、ポジションマグネット、歪みパルスコンバータ、および電子回路で構成されています。マグネットは、アプリケーション内で運動する物体に接続します。マグネットがある位置の磁歪線上には、マグネットによる磁界が発生しています。短い電流パルスが磁歪線に印加されることで、磁歪線上に放射状の磁場が瞬間的に発生します。この瞬間的な放射状の磁場とマグネットの磁界とが相互作用し、振れ歪みパルスが発生します。発生した振れ歪みパルスは磁歪線上を伝搬します。歪みパルスが磁歪線のヘッド部に到達すると、電気信号に変換されます。磁歪線を伝えるパルス波は超音波であり、その伝搬速度は正確に分かっています。ですので、リターン信号を受け取るまでの時間を、高い精度と再現性をもって、位置データに変換することができます。

## T シリーズ

Temposonics® T シリーズは、過酷な産業条件下で連続運転に用いることができるように、非常に頑丈に設計されています。IECEX（グローバル）や ATEX（ヨーロッパ）、EACEx（ロシア）、KC（韓国）など世界中の防爆認証を取得しており、対応ゾーンも Zone 1、2、21、22、Class I、II、III と幅広いです。センサハウジングには、シグナルコンディショニング機能と、エレクトロニクスインターフェイスが含まれています。センサロッドは、油圧シリンダ内の高圧にも耐えることができる耐圧ロッドとなっています。

Temposonics 社製の磁歪式直線変位センサの中でも特に、石油化学プラントや腐食環境での使用に適しています。



### 計測サイクル

- ① 電流パルスが磁歪線に流れる
- ② ポジションマグネットの磁界と電流パルスの磁界が相互作用して、振れ歪みパルスが発生する
- ③ 振れ歪みパルスが磁歪線上を伝搬する
- ④ コンバータが振れ歪みパルスを検知する
- ⑤ 電流パルスを通してから歪みパルスを検知するまでの時間から、位置を計算する



## 仕様データ

出力					
計測項目	位置				
出力信号	アナログ（電流）				
電流出力	4 (0) ... 20 mA、20 ... 4 (0) mA（負荷抵抗 最小 0Ω、最大 500Ω）				
計測パラメータ					
分解能	16 bit; 0.0015%（最小 1μm） ※1				
応答時間	ストローク長	<1200mm	<2400mm	<4800mm	<7620mm
	応答時間	0.5ms	1.0ms	2.0ms	5.0ms
直線性	<±0.01%F.S.（最小±50μm） ※2				
繰り返し精度	<±0.001%F.S. (min. ±2.5μm)				
ヒステリシス	<4μm				
温度特性	<30ppm/K				
動作環境					
使用温度範囲	-40...+75°C				
湿度範囲	相対湿度 90%以下、ただし結露なきこと				
保護構造	Version D, G, E : IP66 / IP67（IP66 / IP67 を満たす方法（パイプやグランドなど）で正しく接続されている場合） Version N : IP66, IP67, IP68, IP69K, NEMA 4X（ケーブルグランドによる）				
耐衝撃性	100g（シングルショック）, IEC standard 60068-2-27				
耐振動性	15g/10...2000Hz, IEC standard 60068-2-6（共振周波数を除く）				
EMC	電磁輻射 IEC/EN55011 +A1 Class B 電磁輻射許容度 EN 61000-6-2 EC 指令の要件を満たしており、CE マークが付いている				
マグネット許容速度	任意 ※3				
形状/材質					
ヘッド部 （センサハウジング）	ステンレス鋼 1.4305 (AISI 303), オプション：ステンレス鋼 1.4404 (AISI 316L)				
ロッド部	ステンレス鋼 1.4306 (AISI 304L), オプション：ステンレス鋼 1.4404 (AISI 316L)				
ロッド耐圧	35MPa				
センサフランジ	表 1 参照				
計測長	25...7620mm				
電気接続					
供給電源	+24VDC (-15 / +20%)				
リップル	≤ 0.28 V <sub>pp</sub>				
消費電流	100 mA				
絶縁耐性	500VDC (DC グランドとマシングランド間)				
逆極性接続保護	-30VDC まで				
過電圧保護	36VDC まで				

※1 内部デジタル値は 16 bit D/A コンバータを介して、比例アナログ電流信号に変換されています。

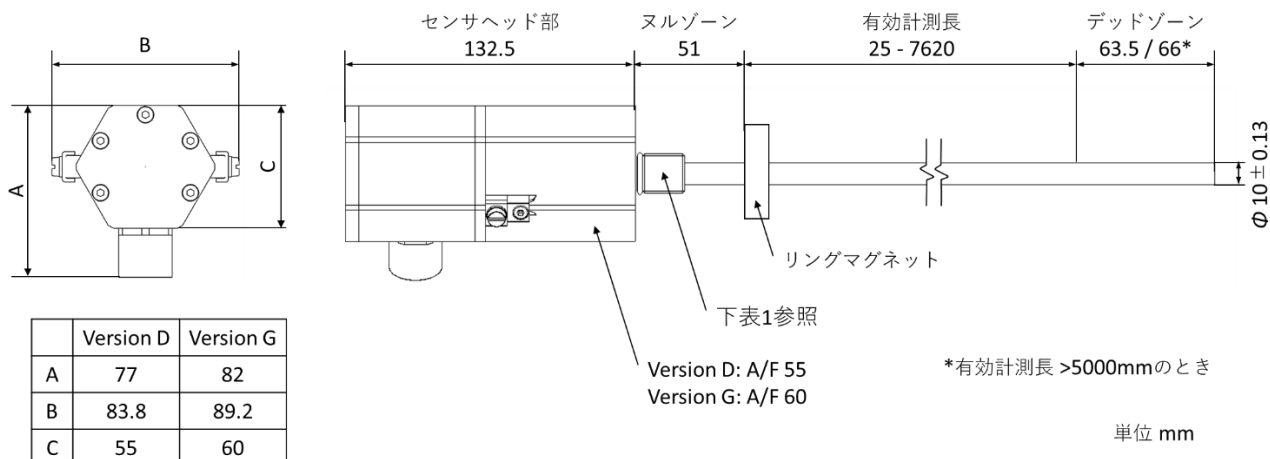
※2 リングマグネット(P/N 201542-2) を用いた場合

※3 可動マグネット（マグネットホルダーを含む）とセンサロッドが接触している場合は、可動マグネットの最高速度が 1m/s 以下であることを確認してください。（ESD による安全用件（静電放電））

※記載の仕様データは断りなく変更されることがあります。

## Tシリーズ（フラットフェイスフランジ）寸法図

### Version D, G



### Version E, N

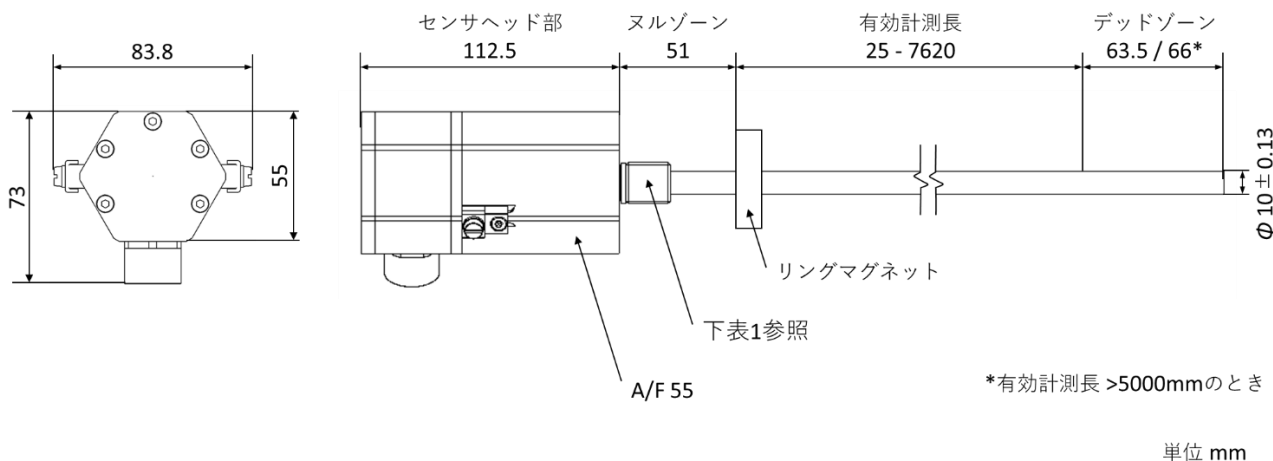


表1 フランジタイプ

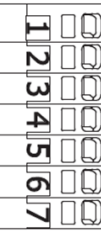
型番コード (型番 b 部)	詳細	ネジ付きフランジ
F	ネジ付きフラットフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4404 (AISI316L)	3/4"-16 UNF-3A
G	ネジ付きレイズドフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4404 (AISI316L)	3/4"-16 UNF-3A
M	ネジ付きフラットフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4305 (AISI303)	M18×1.5-6g
N	ネジ付きレイズドフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4305 (AISI303)	M18×1.5-6g
S	ネジ付きフラットフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4305 (AISI303)	3/4"-16 UNF-3A
T	ネジ付きレイズドフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4305 (AISI303)	3/4"-16 UNF-3A
W	ネジ付きフラットフェイスフランジ ステンレス鋼 1.4404 (AISI316L)	M18×1.5-6g

※記載内容は断りなく変更されることがあります。

## 接続

### ピン配置（センサハウジング部内の端子）

Version D, G		
コネクタタイプ : C01, C10, N01, N10		
信号、及び電源供給		
端子	ピン	機能
	1	出力 1
	2	DC グラウンド
	3	出力 2
	4	DC グラウンド
	5	+24VDC (-15 / +20%)
	6	DC グラウンド (0V)
	7	ケーブルシールド

Version E, N		
コネクタタイプ : C01, C10, M01, M10, N01, N10		
信号、及び電源供給		
端子	ピン	機能
	1	出力 1
	2	DC グラウンド
	3	出力 2
	4	DC グラウンド
	5	+24VDC (-15 / +20%)
	6	DC グラウンド (0V)
	7	ケーブルシールド

Version E, N		
コネクタタイプ : NF1		
信号、及び電源供給		
端子	ピン	機能
	1	出力 1
	2	DC グラウンド
	3	出力 2
	4	+24VDC (-15 / +20%)
	5	DC グラウンド (0V)
	6	ケーブルシールド

※記載内容は断りなく変更されることがあります。

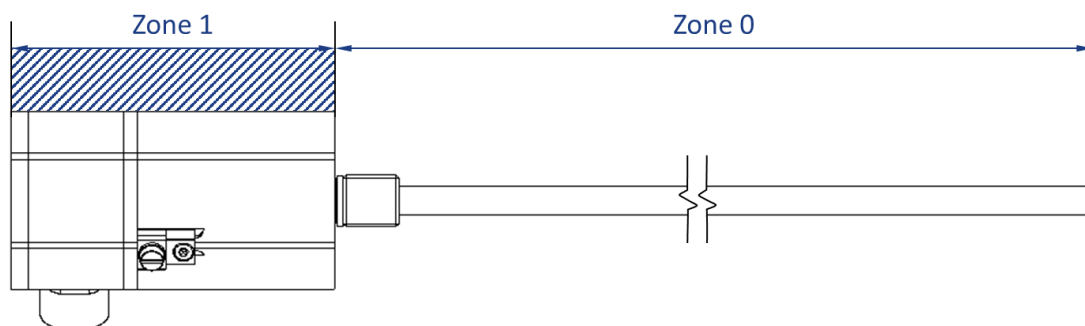
## 対応認証一覧

認証	Version E	Version D	Version G	Version N
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ IECEx (グローバル)</li> <li>・ ATEX (ヨーロッパ)</li> </ul>	Ex db eb IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex db IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex db IIC T4 Ga/Gb Ex tb IIIC T130°C Ga/Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし
NEC (USA)	—	—	<b>防爆</b> Class I Div. 1 Groups A, B, C, D T4 Class II/III Div. 1 Groups E, F, G T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C  <b>防炎</b> Class I Zone 0/1 AEx d IIC T4 Class II/III Zone 21 AEx tb IIIC T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし
CEC (カナダ)	—	—	<b>防爆</b> Class I Div. 1 Groups B, C, D T4 Class II/III Div. 1 Groups E, F, G T130°C -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C  <b>防炎</b> Class I Zone 0/1 Ex d IIC T4 Ga/Gb Class II/III Zone 21 Ex tb IIIC T130°C Db -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし
EAC Ex (ロシア)	Ga/Gb Ex db eb IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ga/Gb Ex db IIC T4 X Da/Db Ex tb IIIC T130°C X Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし
KCs (韓国)	Ex d e IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex d IIC T4 Ex tb IIIC T130°C Zone 0/1; Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし
日本認証 (CML)	Ex d e IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex d IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	Ex d IIC T4 Ga/Gb Ex t IIIC T130°C Db Zone 0/1, Zone 21 -40 °C ≤ Ta ≤ 75 °C	承認なし

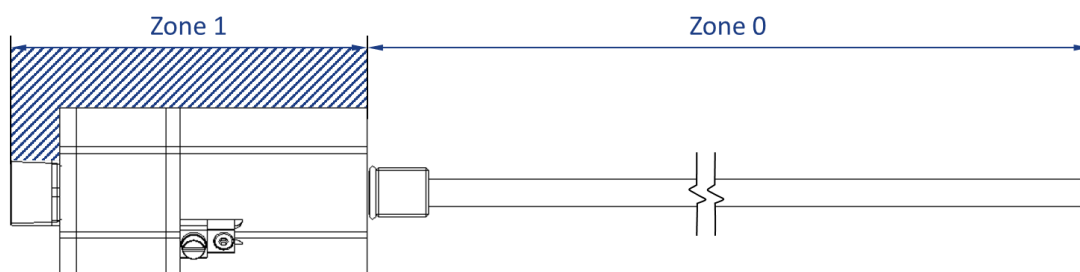
※記載内容は断りなく変更されることがあります。

ゾーン分類 (Version D, G, E 共通)

サイド接続タイプ C01/N01/NF1 (アダプタ付き) / M01 (アダプタなし)



トップ接続タイプ C10/N10 (アダプタ付き) / M10 (アダプタなし)



注意 : Zone 0 と Zone 1 の間は、IP67 保護立ち入りに従ってセンサをシーリングしてください。

※記載内容は断りなく変更されることがあります。

## 型番コード (Tシリーズ アナログ出力)

T	H						1		N	N		
a	b	c			d		e	f	g	h	i	

項目	内容 (コード文字 : 詳細)		
a	センサモデル TH : Tシリーズ、耐圧ロッド		
b	フランジタイプ		
	エンクロージャー Type 3 ハウジング材質 : ステンレス鋼 1.4305 (AISI 303) ロッド材質 : ステンレス鋼 1.4306 (AISI 304L) M : ネジ付きフラットフェイスフランジ (M18×1.5-6g) N : ネジ付きレイズドフェイスフランジ (M18×1.5-6g) S : ネジ付きフラットフェイスフランジ (3/4"-16 UNF-3A) T : ネジ付きレイズドフェイスフランジ (3/4"-16 UNF-3A)		
	エンクロージャー Type 3X ハウジング材質 : ステンレス鋼 1.4404 (AISI 316L) ロッド材質 : ステンレス鋼 1.4404 (AISI 316L) F : ネジ付きフラットフェイスフランジ (3/4"-16 UNF-3A) G : ネジ付きレイズドフェイスフランジ (3/4"-16 UNF-3A) W : ネジ付きフラットフェイスフランジ (M18×1.5-6g)		
	c	有効計測長 □□□□M : 0025...7620mm ※インチにも対応できます。別途お問い合わせください 長さ間隔 : 25-500mm : 5mm 毎、500-750mm : 10mm 毎、750-1000mm : 25mm 毎、 1000-2500mm : 50mm 毎、2500-5000mm : 100mm 毎、5000-7620mm : 250mm 毎	
	d	接続タイプ	
		C01 : サイド接続タイプ、1/2"-14 NPT ネジ切り C10 : トップ接続タイプ、1/2"-14 NPT ネジ切り M01 : サイド接続タイプ、M16×1.5-6H ネジ切り (Version E, N のみ対応) M10 : トップ接続タイプ、M16×1.5-6H ネジ切り (Version E, N のみ対応) N01 : サイド接続タイプ、M20×1.5-6H ネジ切り N10 : トップ接続タイプ、M20×1.5-6H ネジ切り NF1 : サイド接続タイプ、M20×1.5-6H ネジ切り (Version E, N のみ対応)	
		e	供給電源 1 : +24 VDC (-15 / +20%)
		f	Version ※詳細は 6 ページ参照
D : Ex db, Ex tb (A/F 55) E : Ex db eb, Ex tb (A/F 55) G : Ex db, Ex tb (A/F 60) (NEC, CEC 認証の場合) 防爆 (XP) 注 : グループ A は CEC 認証では使えない			
N : 承認なし			
g	機能安全 N : 承認なし		
h	オプション N : なし		
i	出力		
	1 マグネット 1 出力 (出力 1 のみ) A01 : 4...20 mA A11 : 20...4 mA A21 : 0...20 mA A31 : 20...0 mA		
	1 マグネット 2 出力 (出力 1, 2) A03 : (出力 1) 4...20 mA (出力 2) 20...4 mA		
	2 マグネット 2 出力 (出力 1, 2) A02 : (出力 1) 4...20 mA (出力 2) 4...20 mA A12 : (出力 1) 20...4 mA (出力 2) 20...4 mA A22 : (出力 1) 0...20 mA (出力 2) 0...20 mA A32 : (出力 1) 20...0 mA (出力 2) 20...0 mA		

注意 : センサにはマグネットは含まれていないので、別途ご注文ください。



## 主なアクセサリ製品（その他アクセサリ製品は別途お問い合わせください）

ポジションマグネット		マグネットスペーサー	
リングマグネット OD33 P/N : 201542-2	リングマグネット OD25.4 P/N : 400533	U マグネット OD33 P/N : 251416-2	マグネットスペーサー P/N : 400633
材料：PA フェライト GF20 重さ：約 14g 表面耐圧：最大 40 N/mm <sup>2</sup> 仕様温度：-40...+105°C	材料：PA フェライト 重さ：約 10g 表面耐圧：最大 40 N/mm <sup>2</sup> 仕様温度：-40...+105°C	材料：PA フェライト GF20 重さ：約 11g 表面耐圧：最大 40 N/mm <sup>2</sup> 仕様温度：-40...+105°C	材料：アルミニウム 重さ：約 5g 表面耐圧：最大 20 N/mm <sup>2</sup> M4 ネジ締め付ケトルク：1 Nm
フロート（注）			
フロート P/N : 251387-2	フロート P/N : 200938-2	フロート P/N : 251469-2	フロート P/N : 251982-2
材料：ステンレス鋼 (AISI 316L) 重さオフセット：あり 耐圧：2.24 MPa 比重：最大 0.48 仕様温度：-40...+125°C	材料：ステンレス鋼 (AISI 316L) 重さオフセット：あり 耐圧：0.86 MPa 比重：最大 0.74 仕様温度：-40...+125°C	材料：ステンレス鋼 (AISI 316L) 重さオフセット：あり 耐圧：2.93 MPa 比重：最大 0.45 仕様温度：-40...+125°C	材料：ステンレス鋼 (AISI 316L) 重さオフセット：あり 耐圧：2.93 MPa 比重：0.93±0.01 仕様温度：-40...+125°C
ストップカラー	取り付けアクセサリ	プログラミングツール	
ストップカラー P/N : 560777	フィクシングクリップ P/N : 561481	ハンドプログラマー P/N : 253124	プログラミングキット P/N : 253134-1
材料：ステンレス鋼 1.4301 (AISI 304) 重さ：約 30g 六角レンチ 7/64 必須 ※フロート使用時にロッドに取り付けてください。	材料：真鍮、非磁性体 対応ロッド径：φ10mm ※センサーロッドの支持に使用してください。	アナログ出力専用 ご希望のヌル/スパン位置で、有計測長範囲と計測方向をセット可能です。 ※1 マグネット対応のセンサにのみ使用可能。	キット内容 ・インターフェイス変換器 ・電源 ・ケーブル 60cm (6ピン(M16)メスコネクタ - 9ピンDサブメスコネクタ) ・ケーブル 60cm (バラ線 - 9ピンDサブメスコネクタ)

上図中の単位は mm です。

（注）計測する液体の比重より少なくとも 0.05 比重が小さいフロートを選択してください。

# Temposonics®

## 株式会社 東陽テクニカ 機械計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6  
TEL.03-3245-1058 FAX.03-3246-0645 E-Mail : MSD@toyo.co.jp

WEB <https://www.toyo.co.jp/MSD>

大 阪 支 店 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原 1-6-1(新大阪ブリックビル)	TEL.06-6399-9771 FAX.06-6399-9781
名 古 屋 支 店 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 2-3-1(名古屋広小路ビルヂング)	TEL.052-253-6271 FAX.052-253-6448
宇都宮営業所 〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷 2-4-3(宇都宮大塚ビル)	TEL.028-678-9117 FAX.028-638-5380
技術センター 〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6	TEL.03-3279-0771 FAX.03-3246-0645
テクノロジーインターフェースセンター 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町 1-1-2	TEL.03-3279-0771 FAX.03-3246-0645

本データシートの内容は断りなく変更されることがあります。