

高精度非接触変位センサ Model GY シリーズ

GYMRS 小型 SSI 出力型プローブ 取扱説明書

改定履歴

改定日	版	改定内容
2021/11/25	初版	
2022/05/02	第 2 版	誤記載の修正
2022/09/20	第 3 版	誤記載の修正
2023/07/03	第 4 版	5.4 同期計測データ処理所要時間の最短 : 0.5ms を追記

目次

1. お使いになる前に.....	4
1.1 絵表示について.....	4
1.2 安全上のご注意.....	4
2. 概要.....	5
2.1 機能概要.....	5
2.2 各部名称.....	6
3. 取り付け.....	7
3.1 取り扱い上の注意.....	7
3.2 取り付け方法.....	8
3.2.1 ロッド型.....	8
3.2.2 リニアプロファイル型.....	9
3.3 センサエレメントの交換.....	9
4. 配線.....	10
4.1 配線上の注意.....	10
4.2 配線方法.....	10
4.3 センサケーブル.....	11
4.4 電源の接続.....	11
4.5 SSI 出力の接続.....	12
4.6 警報出力の接続.....	12
4.7 確認.....	12
5. SSI インターフェイス.....	13
5.1 データ形式.....	13
5.2 タイミング.....	13
5.3 ケーブル長の制限.....	15
5.4 同期計測.....	15
6. 調整.....	17
7. 型式.....	18
8. 仕様.....	22
8.1 一般仕様.....	22
8.2 性能仕様.....	22
8.3 外形寸法.....	23

1. お使いになる前に

1.1 絵表示について

本書では、特に取り扱いに注意を必要とする事項や行為を禁止する事項について、以下の絵表示を使用しています。

感電の危険を示す絵表示	
火災の危険を示す絵表示	
注意を促す絵表示	
行為を禁止する絵表示	

1.2 安全上のご注意

本製品のご使用（設置、配線、運転、保守）に際しては、本書をよくお読みいただくとともに安全に対して十分に注意を払って正しく取り扱いをしていただくようお願いいたします。

ご使用時には次の点にご注意ください。

設計上の注意

 センサが故障して出力が不定となった場合、システム全体が安全側にはたらくよう設計を行うか、安全回路を設けてください。

 マグネット、ケーブル、電源などの異常や、ノイズ、振動、衝撃などによりセンサ出力が不定となった場合、システム全体が安全側にはたらくよう設計を行うか、安全回路を設けてください。

運転上の注意

 端子に直接振れないでください。感電、誤動作の原因となります。

2. 概要

2.1 機能概要

◆ 非接触型リニアセンサ

Model GY シリーズは Wiedemann 効果による磁歪^{じわい}現象を応用した工業用変位センサです。センサプローブに沿って移動するマグネットにより特殊な磁歪線の上にねじり歪みが発生し、その歪みの伝播時間を測定することによってマグネットの位置を知る変位センサです。測定物とセンサ本体は非接触ですので、機械的な磨耗がありません。

◆ アブソリュート方式

磁歪現象を応用した測定方式ですので、電源投入直後からマグネットの絶対位置を示すことができます。

■ 高精度 SSI 出力

本製品は、マグネットの変位を SSI (Synchronous Serial Interface) 出力します。

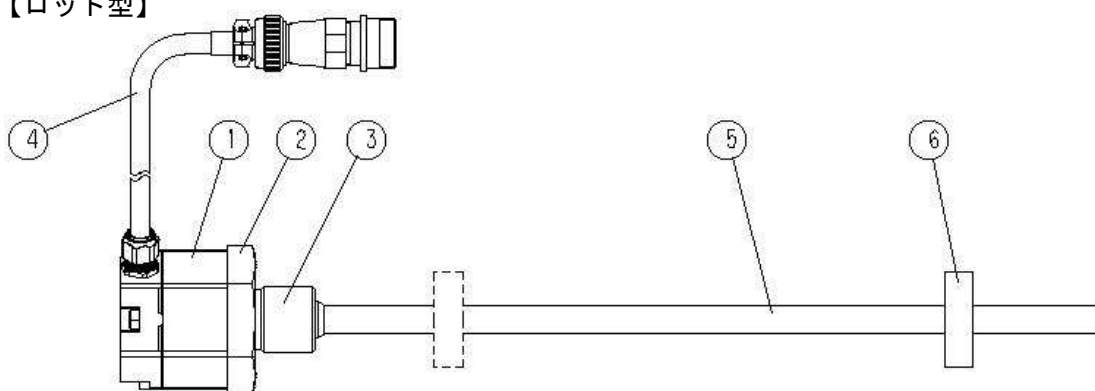
◆ マグネット脱落警報出力

検出マグネットの脱落を警報出力で示します。

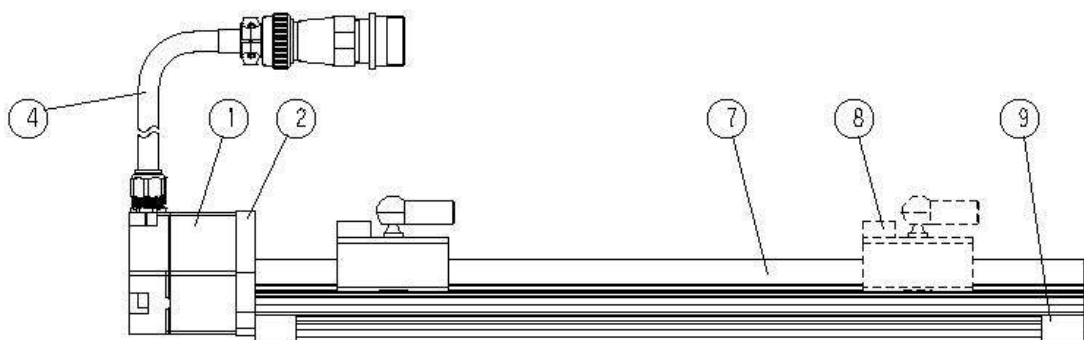
2.2 各部名称

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. センサヘッド | 6. マグネット |
| 2. 六角フランジ | 7. ボディ |
| 3. 取り付けネジ | 8. スライドマグネット |
| 4. コネクタつきケーブル | 9. フート金具(クランプ) |
| 5. センサロッド | |

【ロッド型】



【リニアプロファイル型】



3. 取り付け

3.1 取り扱い上の注意

◆ プローブ部

ロッドを叩いたり、曲げたり傷つけたりしないで下さい。

プローブを分解しないでください。

 ケーブルグランド部は取り外しできません。無理に外すとプローブが破損します。

 フロートを高い位置から落としたり、衝撃を与えたりしないでください。フロート内にあるマグネットが破損します。

◆ センサケーブル部

ケーブルを強く引っ張ったり、傷つけたりしないで下さい。

ケーブルグランドは防水性を考慮し部品選定していますが、特に水、油がかかる場所では、より安心して使用していただけるよう遮蔽板などで保護することを推奨します。

ケーブルグランドを引っ張らないように、必ず近くの機械等にケーブルを固定してください。

ケーブルの最小曲げ半径は 20mm です。

 プローブの取り付けネジ部をねじ込んで取り付ける場合、ケーブルも一緒に回転させてください。ケーブルがねじられて断線する恐れがあります。

 電源ケーブル、センサケーブルは主回路や動力ケーブルなどと束ねたり、同じダクトに収納したりすることは、ノイズによる誤動作の原因となりますので避けてください。

 取り付け/取り外し作業は、必ず電源を遮断してから行ってください。

3.2 取り付け方法

3.2.1 ロッド型

取り付けネジ部をねじ込むか、六角ナットを使って取り付けます。

取り付け金具は非磁性体(ステンレス、アルミニウム、黄銅など)を推奨しますが、磁化していなければ強磁性体を使用しても問題ありません。取り付け金具に強磁性体を用いる場合は下図斜線部にマグネットが入らないようにしてください。

マグネットを取り付ける際はマグネットの周囲に強磁性体が入らないようにしてください。(マグネットを取り付ける金具が強磁性体の場合はマグネットのセンサヘッドと反対側にします。)

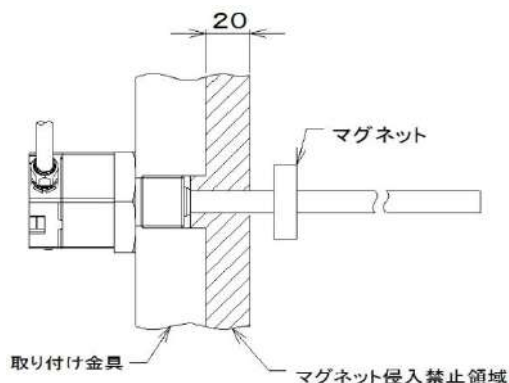


図 1 本体の取り付け図

センサのロッド部分を支持する場合、プローブヘッドとマグネット間の支持材料には非磁性体を使用することを推奨いたします。強磁性材料で支持する場合は下図斜線部にマグネットが入らないようにしてください。

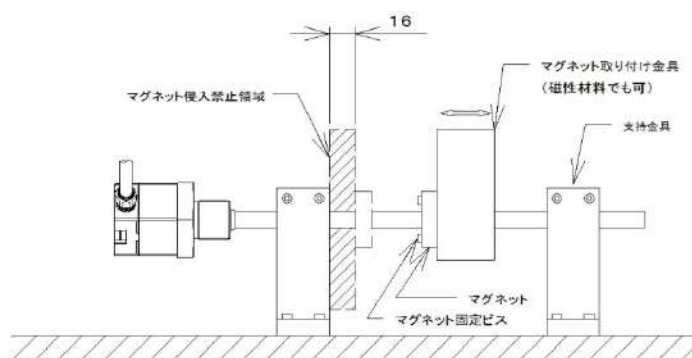
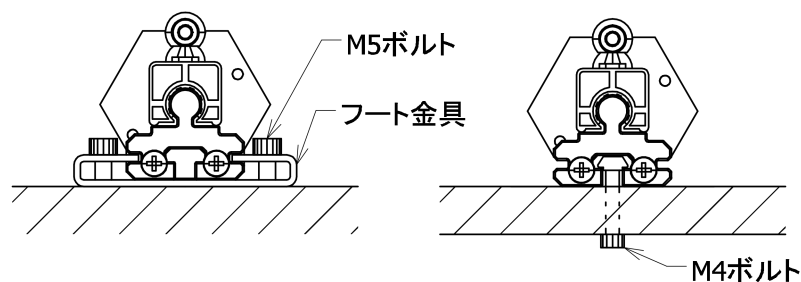


図 2 ロッド支持方法

また、ロッドの長いセンサを水平に取り付けて使用する場合、ロッドがたわみますので非磁性体で支持してください。

3.2 リニアプロファイル型

フット金具あるいは先入れナットを利用してアルミレールを固定してください。
フット金具は、1000mm までのストロークのセンサにつき 2 つ付属しています。
それ以上のストロークの場合、500mm ごとに 1 つ付属しています。
先入ナットはミスミ(株)製 SHNTU5 などが利用できます（お客様にての手配となります）。



3.3 センサエレメントの交換

本プローブは、センサロッドを取り外すことなくセンサエレメントを交換することができます。下図に示される 2 つのボルトを緩めてください。

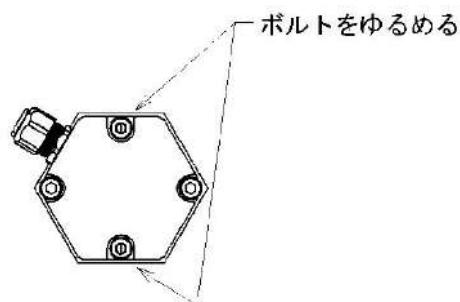


図 3 センサエレメント取り外しボルト

センサヘッドを引っ張ると、センサエレメント全体を引き抜くことができます。センサエレメント交換後は、ボルトをしっかり締めてください。（締め付けトルク : 0.75N・m を推奨）

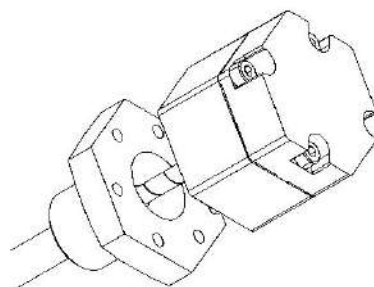


図 4 センサエレメントの引き抜き

4. 配線

4.1 配線上の注意

 電源ケーブル、センサケーブルは主回路や動力ケーブルなどと束ねたり、同じダクトに収納したりすることは、ノイズによる誤動作の原因となりますので避けてください。

 配線作業は、必ず電源を遮断してから行ってください。

 端子、コネクタにゆるみがないか、電源投入前に必ずご確認ください。

4.2 配線方法

本プローブは非常に微小な信号を処理しますので、その性能を発揮するために次の事項に注意して配線してください。

- ◆ 配線長をできるだけ短くする
- ◆ 電源ラインおよび電力ラインと、センサケーブルおよびアナログ出力ラインを分離する
- ◆ リレー、電磁スイッチなどのコイル製品には必ずサージ吸収装置をとりつける

4.3 センサケーブル

プローブとセンサケーブルの接続方式は、ピグテイルのみとなります。ピグテイル型は、プローブとセンサケーブルを分離することができません。

センサケーブルの結線は以下の通りです。

※延長ケーブルについては各延長ケーブルの仕様書をご確認ください。

コネクタピン 番号	ケーブル色	機能
1	赤	+24[V] 電源
2	白	0[V]
3	青	DATA+
4	緑	DATA-
5	茶	CLK+
6	黒	CLK-
7	黄	警報出力
8	シールド	シールド

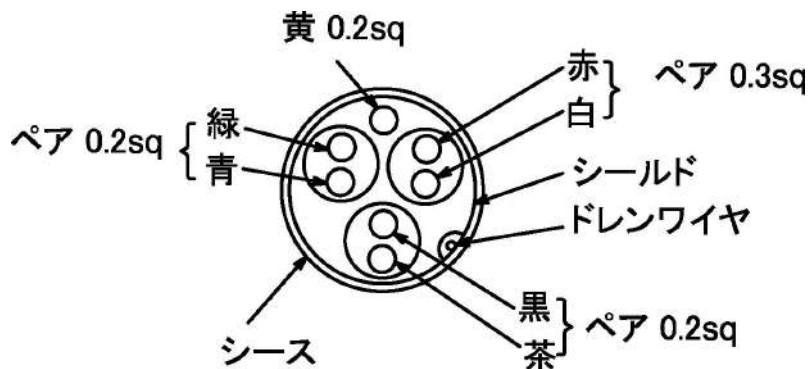


図 5 ケーブル構造図

ノイズ低減のため、ドレンワイヤをインピーダンスの低いアースに接地してください。
ドレンワイヤおよびシールド編組線はプローブ外装部に接続されています。

4.4 電源の接続

電源入力端子には、安定化された直流 24[V] (60mA) を供給してください。電源入力回路には逆接続防止回路が実装されていますが、接続の際には極性をまちがえないようご注意ください。

4.5 SSI 出力の接続

SSI 出力を、下図に従い SSI 対応機器に接続してください。

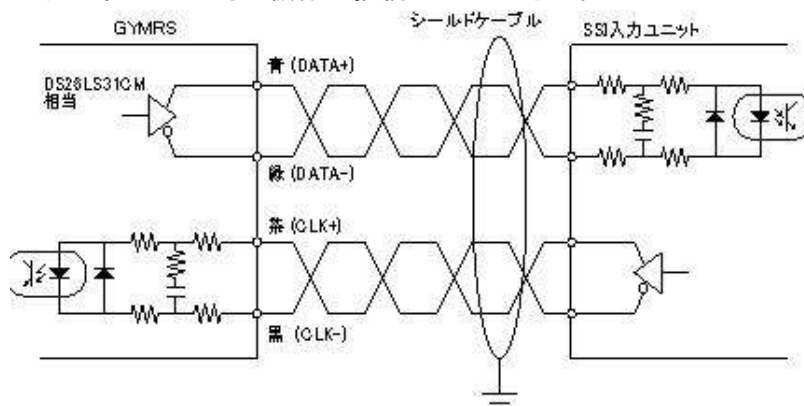


図 6 SSI 出力の配線

4.6 警報出力の接続

警報出力端子からは、マグネット異常を示すオープンドレイン出力が得られます。

警報信号の出力回路図は下図のとおりです。

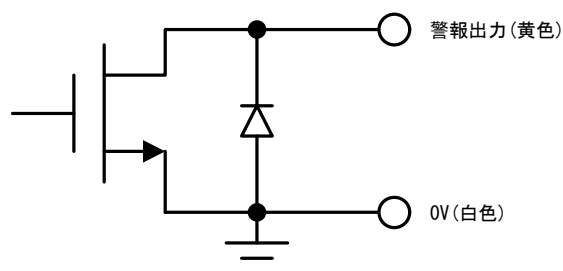


図 7 警報出力回路

最大印可電圧	50[V]
最大電流	100[mA]
オン抵抗	20Ω 以下

4.7 確認

全ての配線が完了しましたら、電源を投入してください。

電源投入後約 0.5 秒間は起動時間となっており、センサ出力は不定です。

初めて電源を投入した後は、次の点をご確認ください。

- ◆ 電源電圧が正常にかけられていること
- ◆ マグネット(またはフロート)を移動させて、出力が正しく変化すること
- ◆ 異臭、異音がないこと

5. SSI インターフェイス

本プローブは同期式シリアルインターフェイスである SSI (Synchronous Serial Interface) を装備しています。

クロック (CLK+/CLK-) およびデータ (DATA+/DATA-) ラインを利用して、位置を示す 24bit (オプションで 27bit まで対応可能) データが送出されます。

5.1 データ形式

データは 24bit (オプションで 27bit まで対応可能) で構成されており、バイナリまたはグレイコードからお選びいただけます。ご注文時にお知らせください。

5.2 タイミング

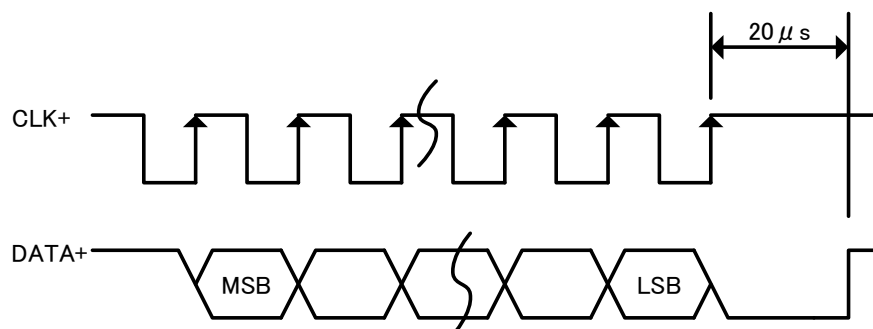


図 7 SSI 通信タイミングチャート

最初のクロックの立ち上がりで最新のデータが内部シフトレジスタにラッチされるとともに、MSB が DATA ラインに送出されます。

クロックの立ち上がり毎に LSB までデータが送出されます。

LSB が送出された後は、DATA+は L となります。

20 μs (モノフロップタイム) 以内に新たなクロックが供給されない場合、シーケンスを終了し、DATA+は H となります。

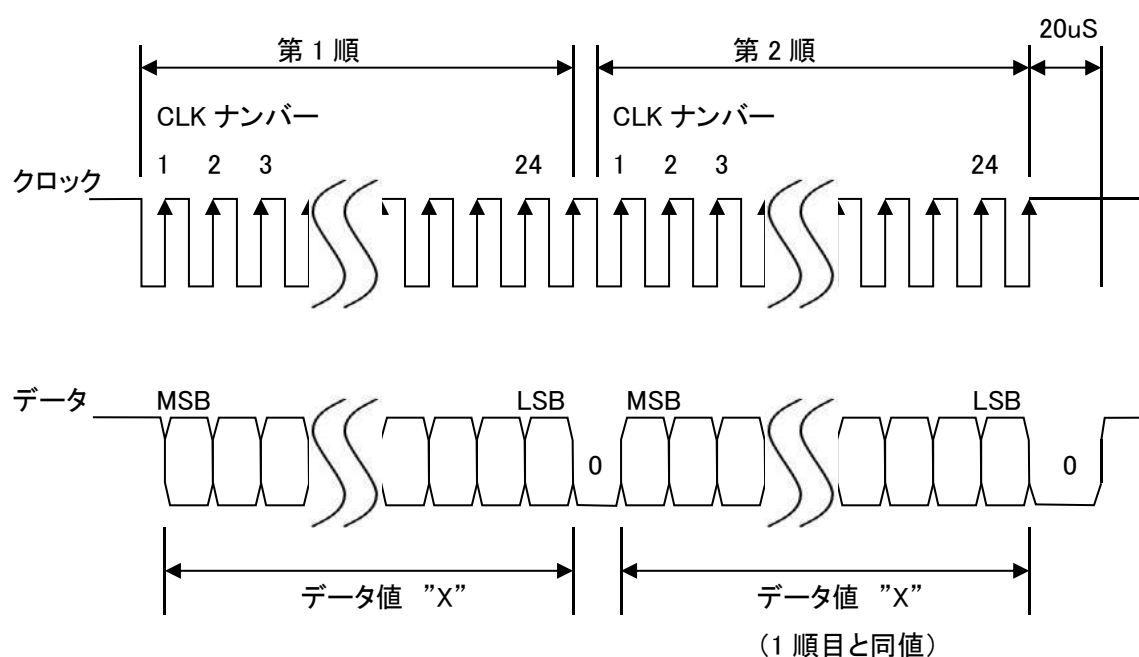
クロック数が最大データ数 (標準仕様なら 24) に満たない場合でも、クロックの立ち上がりから 20 μs 経過すると、内部のシフトレジスタがリセットされ、次のシーケンスでは最新のデータが MSB から送出されます。

■ マルチプルトランスミッション

(標準仕様 24bit モデルで説明しています。25bit 以上の仕様時は、クロック値を $+\alpha$ してください)

第 1 順目の LSB (24 クロック目) が送出された後、 $20\mu\text{s}$ 以内に新たなクロックが供給された場合、再び 2 順目として同一のデータを MSB から順に送出します。

25 クロック目に L レベルを出力し、次クロック以降 MSB より順次同一のデータを送出します



5.3 ケーブル長の制限

ケーブルインピーダンスにより信号の遅延が発生するため、最大伝送距離はクロック周波数によって下図のようになります。必ず斜線範囲内でお使いください。

本プローブへの供給クロック周波数は 100kHz から 750kHz までの任意の周波数に対応しています。

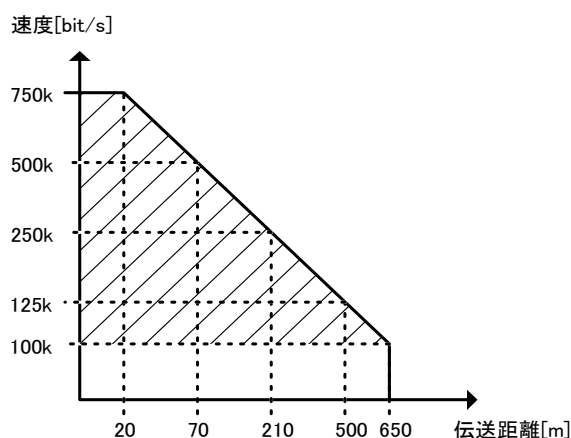


図 8 伝送距離とクロック周波数の関係

5.4 同期計測

本プローブは SSI を利用して、2 種類の方式で計測を行うことが可能です。

■ 内部同期 (標準)

内部のタイマにより一定の周期で計測を行い、任意のタイミングで SSI データを読み出す方式。

■ 外部同期

外部からのクロックの最初の立下りで位置の計測を開始する方式。出力されるデータは前回のデータとなりますが、複数のセンサを使用する場合に計測タイミングを同期させることができます。ただし、計測の周期がデータ処理所要時間より短い場合は正確な計測ができません。

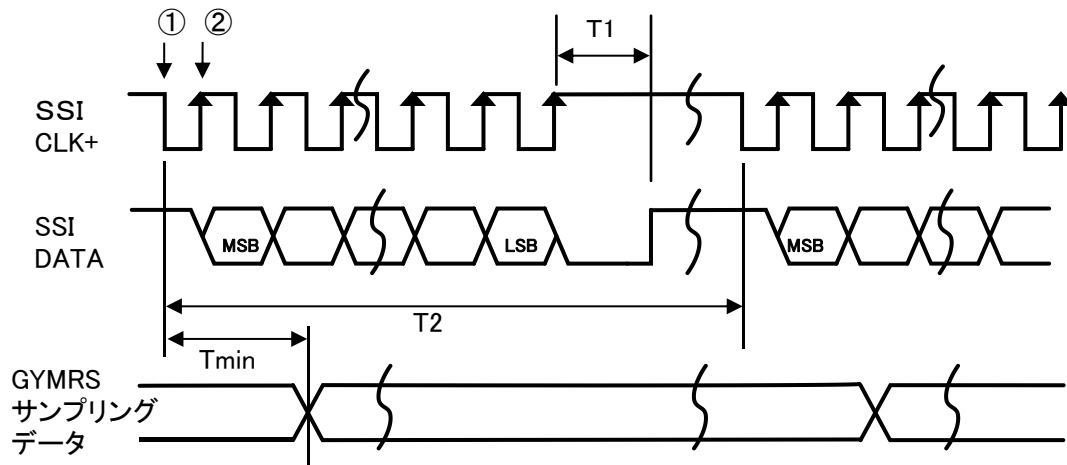
SSI 外部同期の仕様を次ページに記します。

最短データ処理所要時間 (周期) は、【注意】を参照ください。

⚠ 外部同期オプション時にクロックを停止すると、計測が停止します。

⚠ 外部同期オプション時にクロックを停止すると、マグネット異常を検出しません。

■ SSI 外部同期仕様



- ① : データ計測開始
- ② : データラッチポイント
- T1 : タイムアウト時間 (モノフロップタイム) (20us)
- T2 : GYMRS サンプルング周期 (=SSI 通信周期)
- Tmin : GYMRS データ処理所要時間 (最短 0.5ms)

外部同期では、サンプルングデータは SSI に同期して計測、更新されます。上図①で計測を開始し、②でデータをラッチします。ラッチされるデータは、前回（1 回前に計測した）データとなります。

SSI_CLK の最初の立ち上がり（=②）でサンプルングデータがラッチされ、順次サンプルングデータが SSI_DATA に送出されます。

【注意】 SSI 通信周期設定が短い場合、正確な計測ができません。

下記式の Tmin（= GYMRS データ処理所要時間(最短 0.5ms)）以上の SSI 通信周期（T2）を設定してください。（つまり条件として、 $T2 > Tmin$ である必要があります。）

$$Tmin[ms] = (有効ストローク [mm] \div 2700) + 0.18 \text{ or } 0.5 \text{ のどちらか大きい値}$$

【例 1】 1000mm 有効ストローク時

$$Tmin = (1000 \div 2700) + 0.18 = 0.111 + 0.18 = 0.55ms$$

$$T2 \text{ 条件: } T2 > 0.55ms (= 1.82kHz)$$

【例 2】 400mm 有効ストローク時

$$Tmin = (400 \div 2700) + 0.18 = 0.148 + 0.18 = 0.328ms$$

※0.5ms 以下なので 0.5ms が最短サンプルング周期となる。

$$T2 \text{ 条件: } T2 > 0.5ms (= 2.0kHz)$$

6. 調整

本製品は、注文時型式により工場にて調整が行われていますので、ユーザによって調整する項目はありませんが、別売の GPM を利用することでパソコンから各種設定を変更することができるとともに、データのモニタ/記録を行うことができます。



※出荷時のバージョンにより表示内容に異なる場合がございます。



図 9 GPM

調整できる項目は、以下のとおりです。

- ◆ ゼロ点アナログ出力調整
- ◆ フルスケール点アナログ出力調整
- ◆ アラーム出力極性変更

このほか、

- ◆ アナログ出力
- ◆ 警報

のモニタを行うことができます。

設定はUSBポートを持つWindows™ PCから行い、設定を保存/読出することができます。

7. 型式

GYMRS□-□□□□-□/□-□□-□□-□□-□□-□□-□-□-□-□
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮

①SSI センサ仕様

型式	仕様	出力値「0」位置	エラー時 位置出力
無記入	標準 (マグネット：1 個)	ゼロ点位置	直前の値を保持
2MR	オプション (マグネット：2 個) 2 点間距離計測	——	直前の値を保持

②有効ストローク (mm)

15mm～7500mm

③根元デッドゾーン

S: 50mm (標準)

□: □mm (指定長)

④先端デッドゾーン

S: 70mm/90mm/100mm (標準)

- ・リニアプロファイル型は 70mm が標準です。
- ・ロッド型は⑤で指定するマグネット(フロート)で標準寸法が決まります。

先端 DZ	マグネット	フロート
70mm	M2PN, MOSM, MOLM, M3, M11N	F25N, F28N
90mm		F28S, F30S
100mm	T144, T163	F40S, F42S, F50S

□: □mm (指定長)

⑤取り付けネジ/ロッド径

シンボル	形状、ネジ寸法
M	M24×P1.0 ロッド径φ10(標準)
N	M18×P1.5 ロッド径φ10
U	3/4-16UNF-3A ロッド径φ10
M8	M24×P1.0 ロッド径φ8
N8	M18×P1.5 ロッド径φ8
U8	3/4-16UNF-3A ロッド径φ8
M14	M24×P1.0 ロッド径φ13.8
Z	フレキシブルエレメントのみ(SUS パイプナシ)
PF	リニアプロファイル型

⑥組み合わせマグネットまたはフロート

ロッド型

マグネット		フロート	
M2PN	No. 2PN マグネット(標準)	F28S	φ28SUS316L フロート
MOSM	No. φSPM マグネット	F30S	φ30SUS316L フロート
MOLM	No. φLPM マグネット	F40S	φ40SUS316(B) フロート
M3	No. 3 マグネット	F42S	φ43SUS316L フロート
M11N	No. 11N マグネット	F50S	φ50SUS316L フロート
T144	No. T14-M4 マグネット	F54S	φ54SUS304 フロート
T163	No. T16-M3 マグネット	F25N	RF-A10 プラスチックフロート
BA	No. 2KYN-17-LG	F28N	RF-A6 プラスチックフロート
MG□	上記以外のマグネット	FL□	上記以外のフロート

リニアプロファイル型

マグネット	
PFU	PFU スライドマグネット
M11N	No. 11N マグネット
M11S	No. 11S マグネット
BP	No. 5 PFT-LG マグネット
MG□	上記以外のマグネット

⑦ケーブル取り出し

記号	仕様
△G□F	ケーブル直出し/ケーブル端切放し型（標準）
△G□A	ケーブル直出し/ケーブル端中継コネクタ付

△：ケーブル種類（S：標準ケーブル, H：耐熱ケーブル, R：耐屈曲ケーブル）

□：ケーブル長さ(m)

⑧分解能

シンボル	分解能	シンボル	分解能
D2	0.1mm	D8	0.001mm
D3	0.05mm	DF	0.5μm
D4	0.01mm（標準）	DG	0.2μm
D5	0.005mm	DH	0.1μm
D7	0.002mm		

⑨動作方向

D：マグネットが先端へ移動時に、出力が増加（標準）

R：マグネットが先端へ移動時に、出力が減少

⑩ビット数（すべて位置データを表示）

4:24bit（標準）

5:25bit

6:26bit

7:27bit

⑪出力コード

B：バイナリ（標準）

G：グレイ

⑫同期

5A：非同期式（標準）

5S：同期式

⑬固定金具（⑤：PF 選択時のみ）

F50：金具付属（標準個数付き）

N：金具不要

⑭オプション（ロッド型のみ）

無記入：オプション不要

X2：サンプリング周期 2kHz

SRT：耐衝撃オプション

H0：高温ロッド（ロッド部のみ 100℃）

EF フレキシブルエレメント

⑮特殊記号

型式	仕様	出力値「0」位置	エラー時の位置出力
M3 (①：S 選択時のみ)	マグネット：1 個	センサ六角端面	「0」（ゼロ）出力

※型式に特殊記号がある時は、特殊型式表記の仕様に変更されます。

8. 仕様

8.1 一般仕様

項目	仕様
型式	GYMRS
電源	DC24V (±2V) 80mA
使用温度範囲	-20～+75℃
保存温度範囲	-40～+75℃
使用湿度範囲	10～90%RH (ただし結露なきこと)
使用雰囲気	腐食性ガスがなく、塵埃がひどくないこと
冷却方法	自冷方式
保護等級	IP67 (ロッド型) IP65 (リニアプロファイル型)

8.2 性能仕様

項 目	仕 様
非線形性	±0.025% FS (最小±50 μm)
分解能	0.1/0.05/0.01/0.005/0.002/0.001 [mm] 0.1/0.2/0.5 [um]
繰り返し精度	0.001% FS 以下 (最小±3 μm 以下)
温度特性	20ppm FS/℃
耐ノイズ	500Vpp、1us
耐振動	15G (10～100Hz)
耐衝撃	シングルヒット 100G (2ms) 800G (SRT オプション)
耐電圧	AC500V 1 分間 信号線一括/筐体間
絶縁抵抗	10MΩ 以上 (DC500V) 信号線一括/筐体間

本資料に記載された製品は、極めて高度の信頼性を要する用途(医療機器、車両、航空宇宙、原子力制御など)に対応する仕様にはなっておりません。そのような用途への使用をご検討の場合は事前に当社営業窓口までご相談ください。

当社は品質、信頼性の向上に努めてまいりますが、一般に電子機器は誤動作あるいは故障することがあります。当社製品をご使用いただく場合は、製品の誤動作や故障により、生命、身体、財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、装置やシステム上での十分な安全設計を行っていただけるようお願いいたします。

本製品の保証期間は納入後 1 年間といたします。万一、保証期間内に本製品に当社側の責による故障が発生した場合、ご返却いただいた製品を無償にて修理または代替品をお送りします。ただし、下記の場合は保証の範囲外とさせていただきます。

- ◆ 不適当な条件、環境、取扱い、使用による場合
- ◆ 納入品以外の原因による場合
- ◆ 当社以外による改造または修理の場合
- ◆ 当社出荷当時の技術では予見することが不可能な現象に起因する場合
- ◆ 天災、災害などによる場合

また、ここでの保証は納入された本製品単体の保証に限るもので、本製品の故障により誘発される損害は除外させていただくものとします。

GYMRS 取扱説明書

2023 年 7 月 3 日 第 4 版発行

発行所： サンテスト株式会社

〒554-8691 大阪市此花区島屋 4-2-51

TEL: 06 (6465) 5561 FAX: 06 (6465) 5921

本書に記載の内容は、改良の為に予告なく変更することがあります。