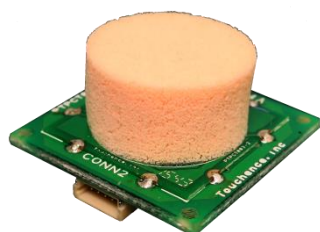
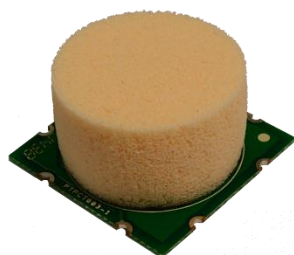
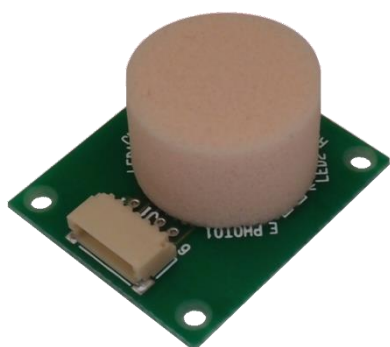




シヨッカクポット

取扱説明書



タッチエンス株式会社



目次

1	はじめに	4
1.1	本書類について	4
1.2	ショックポット特徴	4
2	使用上の注意	5
2.1	保管環境	5
2.2	使用条件	5
2.3	デジタルタイプ使用上の注意	5
3	各部の名称	6
3.1	アナログタイプ（コネクタ有）（型番: POT-A-LCD-SN18X10CN）	6
3.2	アナログタイプ（コネクタ無）（型番: POT-A-LCD-SN18X10CNL）	6
3.3	サイドスルーホールタイプ（型番: POT-D-HSD-SN18X10CN）	7
3.4	デジタルタイプ（型番: POT-D-HSD-SN18X10CN）	7
4	接続例	9
5	動作原理	9
6	外形寸法	10
6.1	アナログタイプ（コネクタ有）	10
6.2	アナログタイプ（コネクタ無）	10
6.3	サイドスルーホールタイプ	11
6.4	デジタルタイプ	11
7	仕様・特性一覧	13
8	較正方法（アナログタイプ/サイドスルーホールタイプのみ）	14
9	センサー検出位置	15
9.1	アナログタイプ（コネクタ有）	15
9.2	アナログタイプ（コネクタ無）	16
9.3	サイドスルーホールタイプ	17
9.4	デジタルタイプ	18
10	内部ブロック図(デジタルタイプのみ)	19
11	制御方法	20
12	各端子詳細	21
12.1	アナログタイプ（コネクタ有/コネクタ無）	21
12.2	サイドスルーホールタイプ	22
12.3	デジタルタイプ	23

13	通信の仕様について(デジタルタイプのみ).....	25
13.1	通信方式	25
13.2	連結について	25
13.3	リセット信号について	25
13.4	通信仕様（データ獲得）	26
13.5	通信仕様（アドレス変更）	28
14	その他.....	29
15	改訂履歴	29
16	サポートのご案内.....	30

1 はじめに

1.1 本書類について

本書類は、ショックポット本体について説明します。

1.2 ショックポット特徴

ショックポットは、3次元方向の変位が検出できる柔軟触覚センサです。

- 表面の押し込み量(変位)を計測可能
- センサ表面の傾き、上下左右方向の「つまむ」動作の検出が可能

2 使用上の注意

2.1 保管環境

1. 温度-20℃～50℃、結露しない状態で保管してください。
2. 硫黄や塩素を含まない雰囲気で保管してください。
3. 製品納入後、3ヶ月以内にご使用してください。
4. 最小梱包単位は、使用直前まで開封しないでください。
5. 直射日光のあたる場所での保管は避けてください。

2.2 使用条件

- 基板に大きなソリや曲げを加えた場合、製品が破損する場合がありますので、基板のソリ、曲がりを防止する取り扱いをしてください。
- ケーブル抜挿の際はコネクタとケーブルが真っ直ぐな状態で行ってください。斜めに抜挿を行うと、コネクタの接触不良に繋がります。
- 裏面から光を当てないで下さい。
- スポンジを引っ張らないで下さい。
- スポンジを加工された場合、製品仕様は一切適用外となります。
- お客様の責任において行ってください。
- 連続荷重を印加した場合、スポンジの変形を引き起こすことがあります。
- 当製品は以下の環境及び条件ではご使用いただけません。
 - ・ 腐食性ガス雰囲気中
 - ・ 液体中
 - ・ 静電気や電界強度の影響が強いところ
 - ・ 潮風の強いところ
- その他、負荷がかかる使用方法に十分に御注意ください。

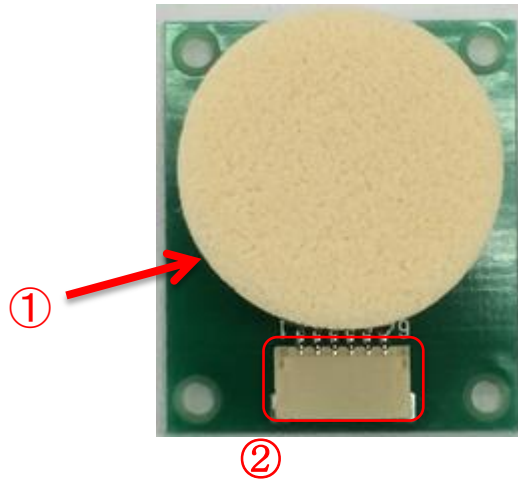
2.3 デジタルタイプ使用上の注意

デジタルタイプは内部に MCU を搭載しており、電源投入時に自動でセンサ出力の補正を行いますので、電源投入時にはスポンジを触らないようお願いします。

3 各部の名称

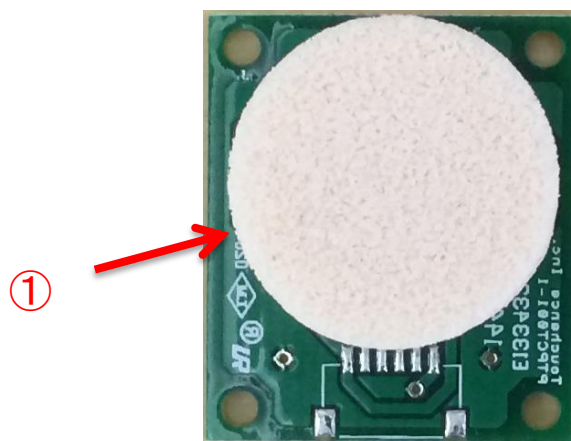
3.1 アナログタイプ(コネクタ有)(型番: POT-A-LCD-SN18X10CN)

- ① スポンジ
- ② コネクタ (SM06B-SRSS-TB / 6 ピン)



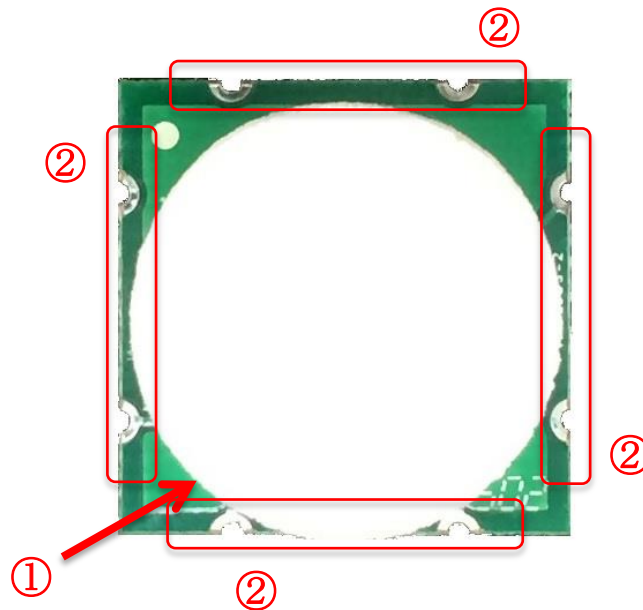
3.2 アナログタイプ(コネクタ無)(型番: POT-A-LCD-SN18X10CNL)

- ① スポンジ



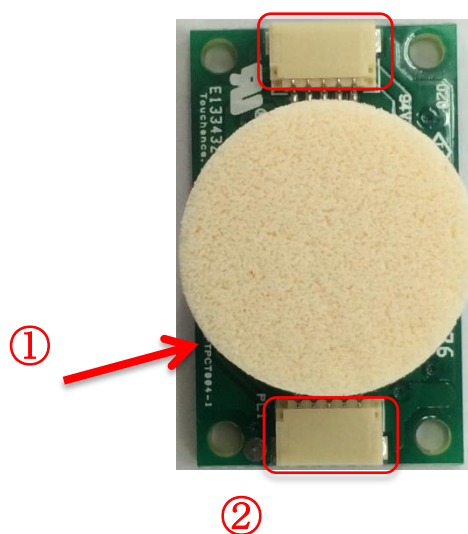
3.3 サイドスルーホールタイプ (型番: POT-D-HSD-SN18X10CN)

- ① スポンジ
- ② サイドスルーホール端子 × 8 箇所
- ③ 1 番ピンマーク



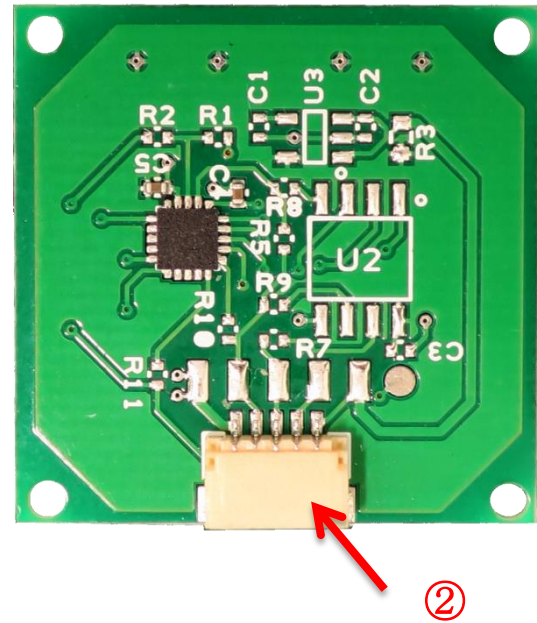
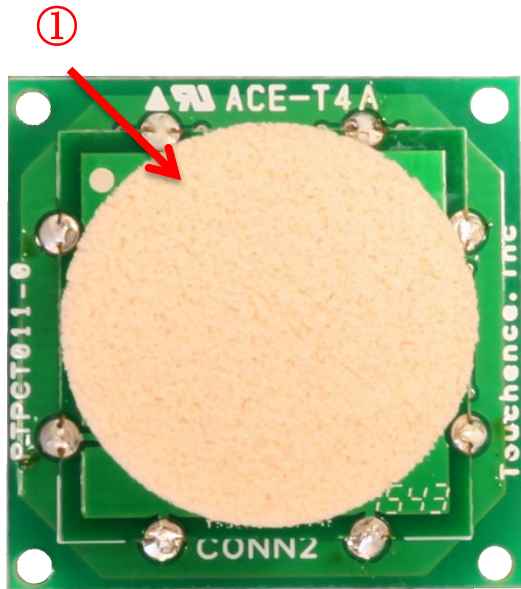
3.4 デジタルタイプ (型番: POT-D-HSD-SN18X10CN)

- ① スポンジ
- ② コネクタ (SM05B-SRSS-TB / 5 ピン)



3.5 サイドスルーホールタイプ + POT-MB01

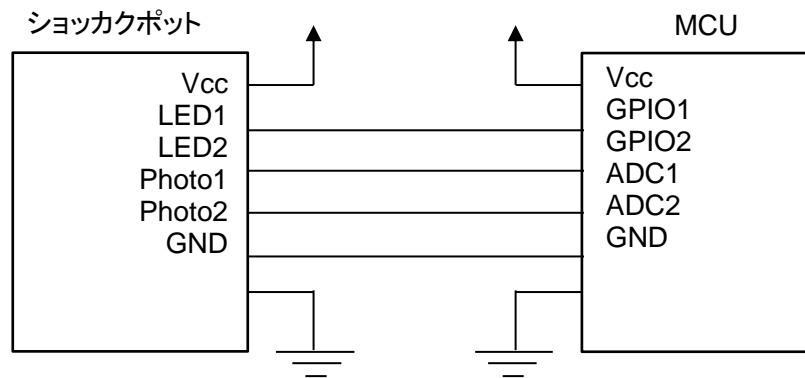
- ① スポンジ
- ② コネクタ (SM05B-SRSS-TB / 5 ピン)



4 接続例

・アナログタイプ

制御方法は 11 項「制御方法」をご参照ください。

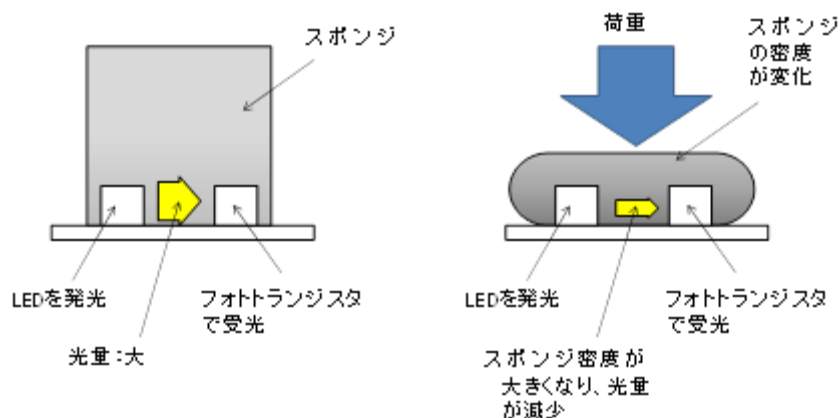


・デジタルタイプ

*評価基板のマニュアルを参照ください。

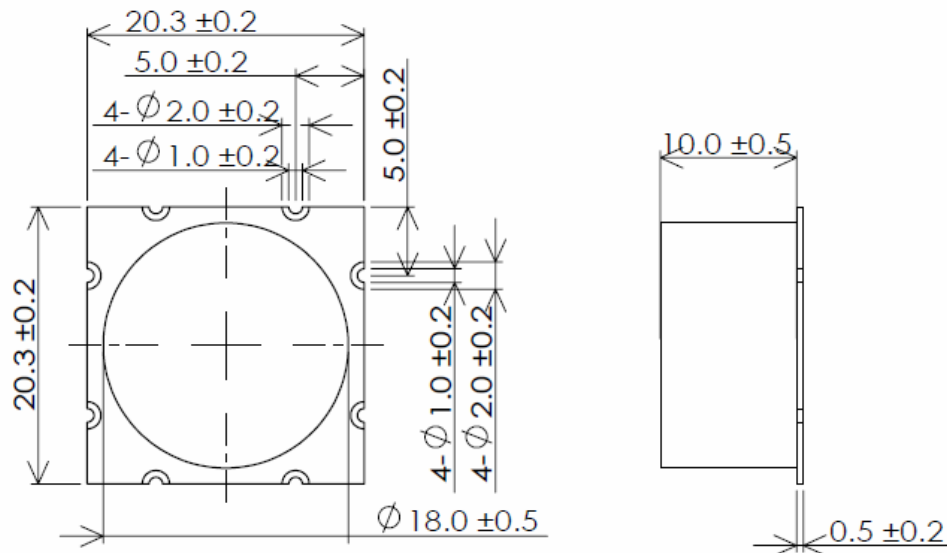
5 動作原理

ショックカップット™は、LED とフォトランジスタ間の光路を埋めるスポンジが、圧縮によって密度が変化することにより、フォトランジスタで受け取る光量が変化することを利用して、スポンジの変位に応じた電圧変化を得ます。



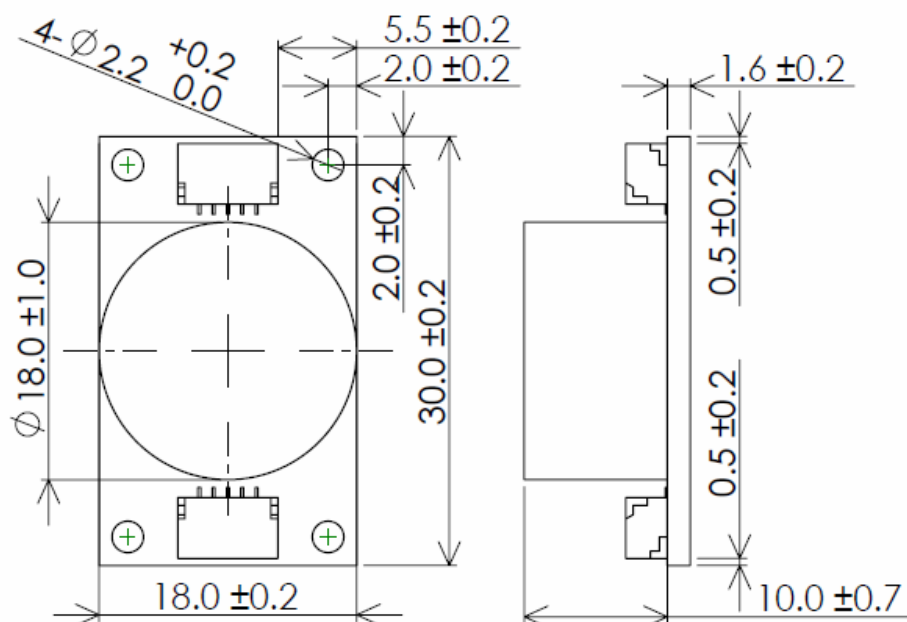
6.3 サイドスルーホールタイプ

Unit : mm

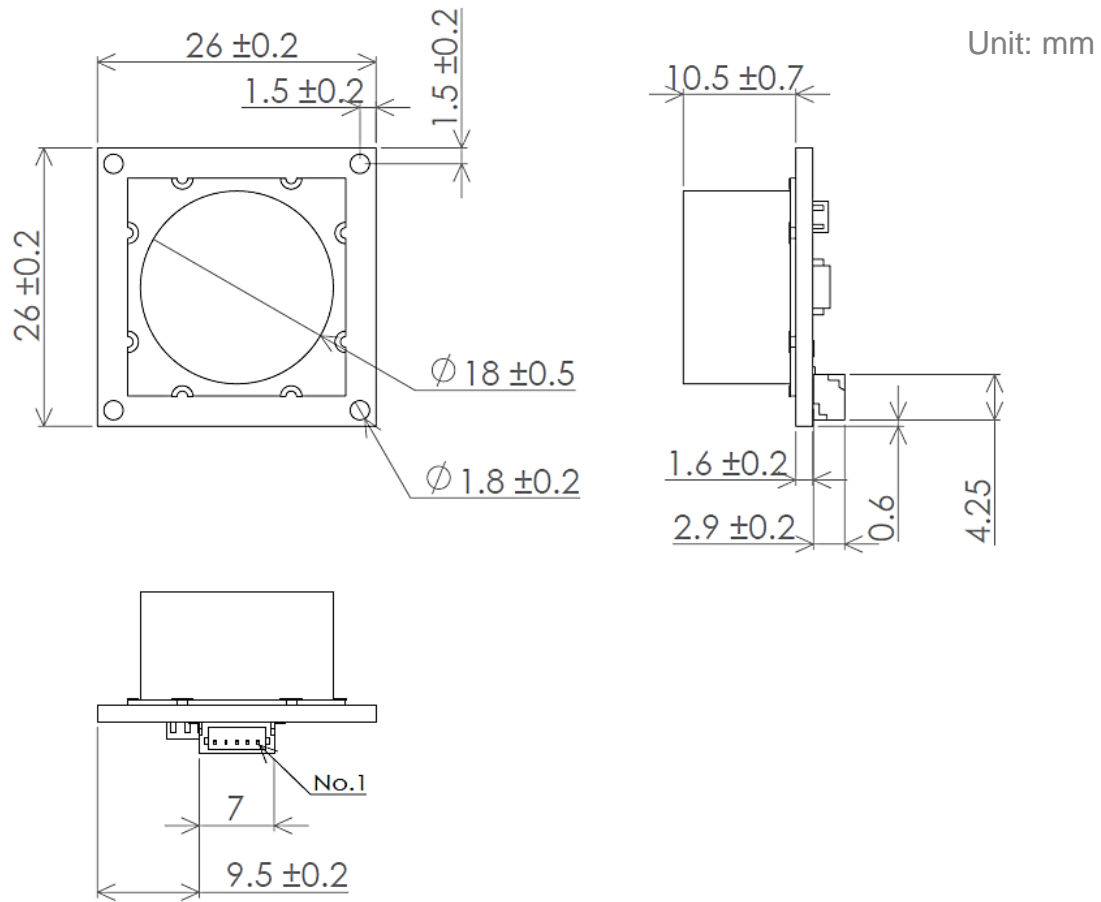


6.4 デジタルタイプ

Unit : mm



6.5 サイドスルーホールタイプ+POT-MB01



7 仕様・特性一覧

項目	数値	単位
定格変位	6	mm
不感帯	0.3	mm
測定精度 ^(*1) ^(*5)	±15	%
定格荷重	6	N
破壊加重 ^(*2)	500	N
許容引張加重	-2	N
耐久性(繰り返し圧縮) ^(*4) ^(*5)	100 万	回
使用温度	0~40	°C
保存温度 (0~90%RH) ^(*3)	-20~50	°C
スポンジ変形(押込/解放)に対する 出力電圧の遅れ時間*a, b (Typ.)	< 100	Us
スポンジを解放した時のスポンジ変形の 戻り時間*a, c, d (Typ.)	15	ms
無負荷時の AD 値 (Typ.) ^(*7)	0	counts
定格変位時の定格出力 AD 値 (Typ.) ^(*7)	200	counts
定格変位時の個体毎の AD 値ばらつき (Max.) ^(*7)	±20	counts
消費電流	LED 点灯時 (Max.) ^(*7)	22 mA
	平均消費電流 (Typ.) ^(*6) ^(*7)	275 uA
電源電圧	3.3±2%	V DC

(*1) 弊社提供の較正值(1次)を用いた場合の精度です。

(*2) 破壊荷重はセンサの動作を保証する荷重ではございません。定格荷重内でご使用下さい。

(*3) 結露なきこと。

(*4) 標準品仕様。定格変位 6mm を繰り返し印加。印加速度 50 回/分。110 万回時点にて測定精度 15%以内を保持。

(*5) 連続使用時のスポンジの変形による、出力電圧のオフセットずれを含まない。

(*6) タッチエンス標準評価キット(サンプリング周期 40ms)での測定値。

(*7) デジタルタイプのみ

*a : 出力電圧は内部センサ出力部の電圧。LED を常時点灯させた状態での測定値。

*b : スポンジの変形は外部治具による強制変形。値は押込による測定値。

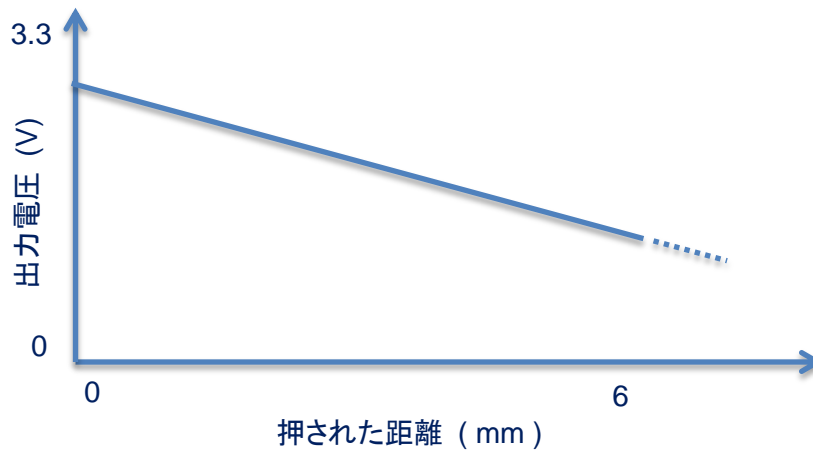
*c : センサ上面より 6mm 押した状態から、外部治具の強制解放を行った際の測定値。

外部治具の解放に要する時間は、測定値に対して十分短い時間条件。(< 1ms)

*d : 不感帯の時間を含めず。戻り時間は出力電圧変化率の 10%~90%で定義。

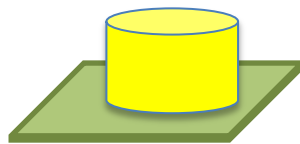
8 較正方法(アナログタイプ/サイドスルーホールタイプのみ)

出力電圧の値と押された距離の間には、6mm までの距離の範囲において、ほぼ比例関係があります。(n はチャンネル数を示します。(nCH). 全チャンネルに対して、同様に適用されます。)

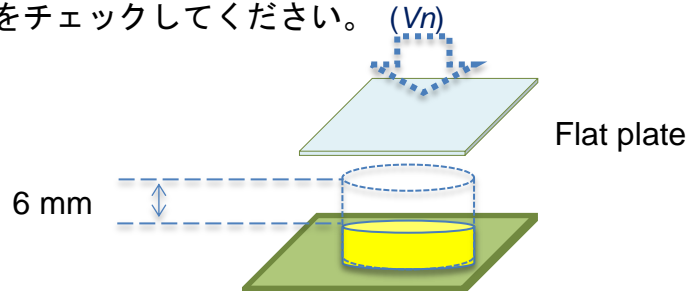


下記の方法で、出力電圧の値から押された距離を見積もることが出来ます。

1. 押されていない状態の電圧をチェックしてください。(Vn0)



2. センサを平らな板で、センサに対して平行に 6mm 押した状態で、電圧をチェックしてください。(Vn)



3. 以下の式を用いて、距離を算出するための係数を算出できます。(Cna)

この係数を用いて、出力電圧(Vn_out)から押された距離(Hn_pd)に換算してください。

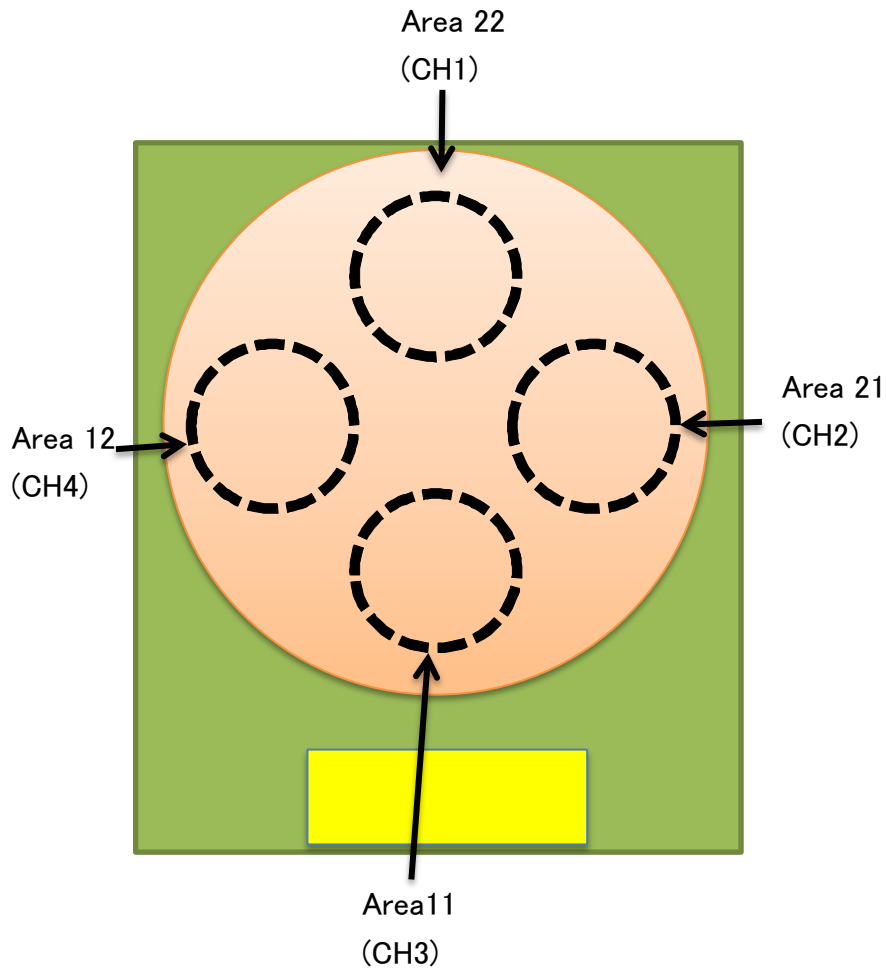
$$Cna = \frac{6}{Vn0 - Vn}$$

$$Hn_pd = Cna(Vn0 - Vn_out)$$

9 センサ検出位置

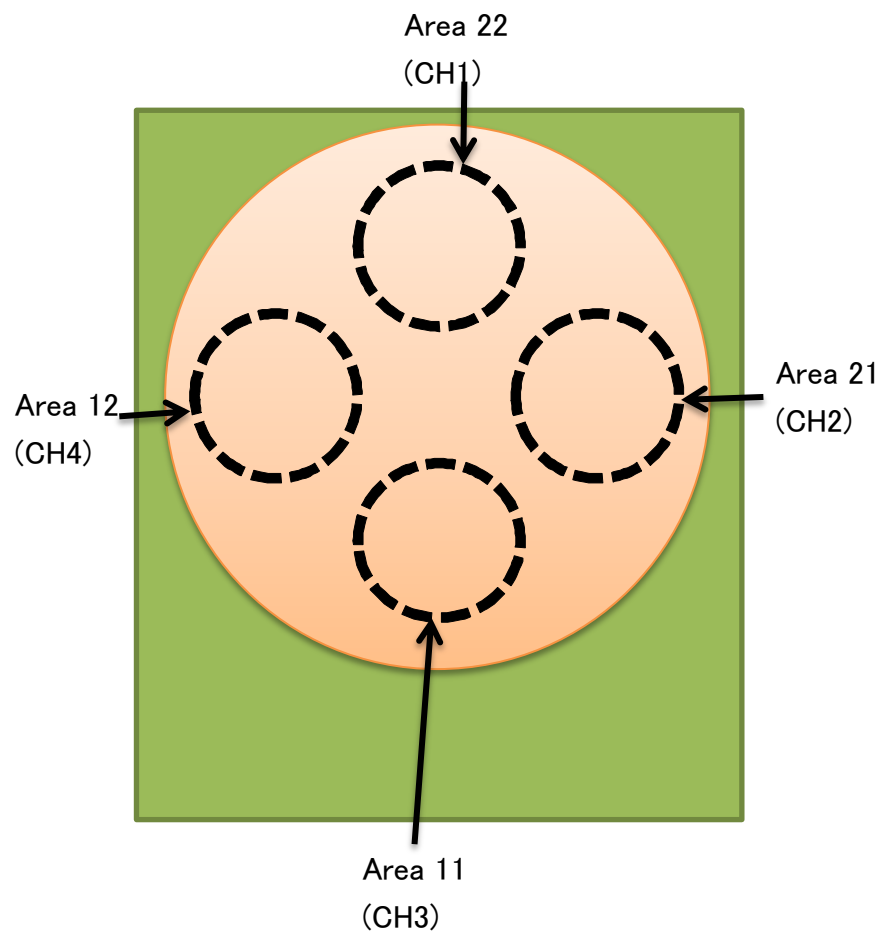
2つのLED端子に電圧を入れ、それぞれの場合のPhoto端子の電圧の値を読み取ることにより、4か所のエリアの変位を知ることができます。

9.1 アナログタイプ(コネクタ有)



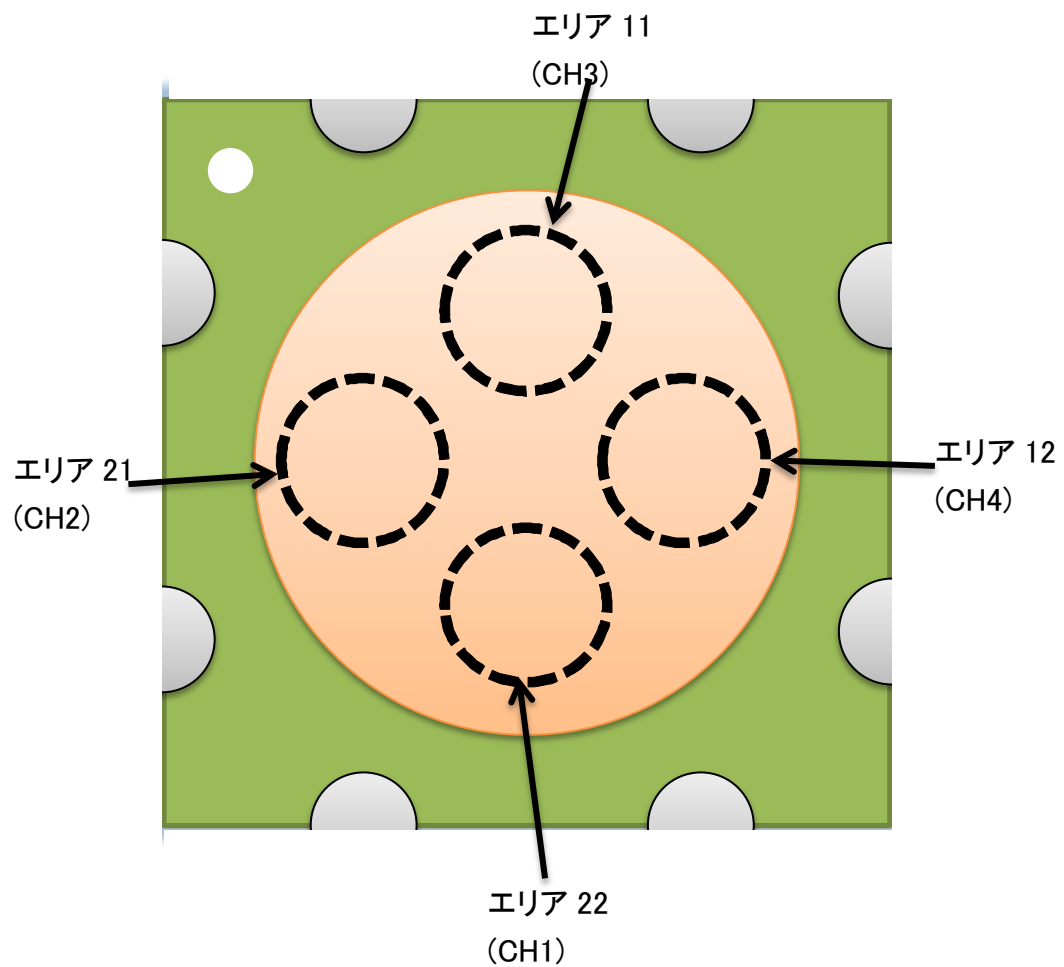
Ch	Area	Detected Signal
1	22	LED2を点灯させた時のPhoto2の電位
2	21	LED2を点灯させた時のPhoto1の電位
3	11	LED1を点灯させた時のPhoto1の電位
4	12	LED1を点灯させた時のPhoto2の電位

9.2 アナログタイプ(コネクタ無)



Ch	Area	Detected Signal
1	22	LED2を点灯させた時のPhoto2の 電位
2	21	LED2を点灯させた時のPhoto1の 電位
3	11	LED1を点灯させた時のPhoto1の 電位
4	12	LED1を点灯させた時のPhoto2の 電位

9.3 サイドスルーホールタイプ

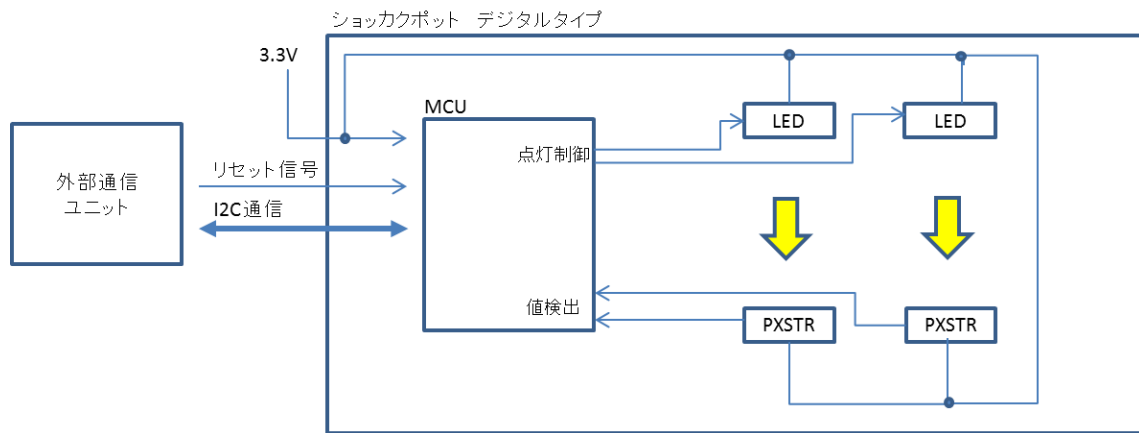


Ch	エリア	検出信号
1	22	LED2を点灯させた時のPhoto2の電位
2	21	LED2を点灯させた時のPhoto1の電位
3	11	LED1を点灯させた時のPhoto1の電位
4	12	LED1を点灯させた時のPhoto2の電位

9.4 デジタルタイプ、サイドスルーホールタイプ+POT-MB01

13.4 通信仕様(データ獲得)参照

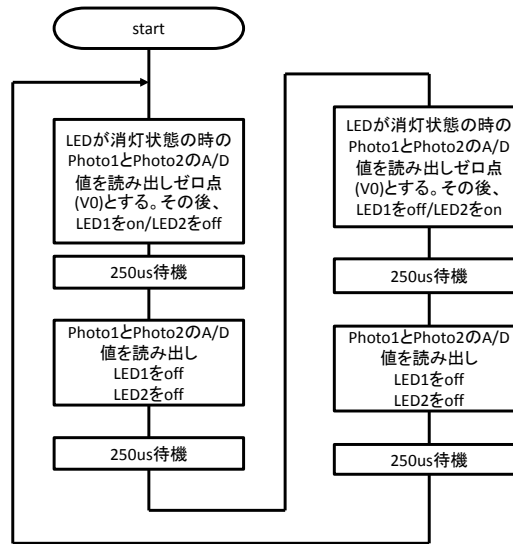
10 内部ブロック図(デジタルタイプのみ)



*PXSTR : Phototransistor

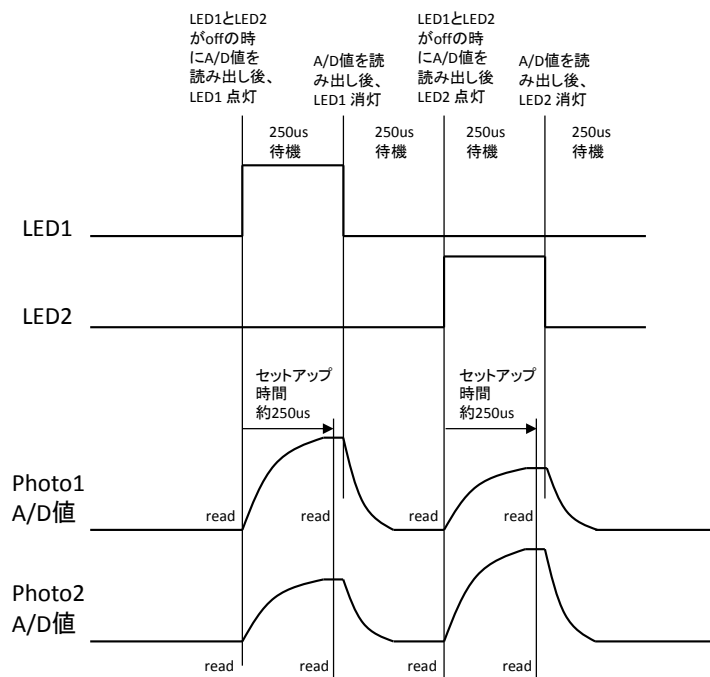
11 制御方法

本センサを外部マイコンにより制御する場合、以下のシーケンスを利用することができます。（デジタルタイプの場合、内部制御シーケンスを示します。）



制御シーケンス 例

内部制御シーケンス（デジタルタイプ）

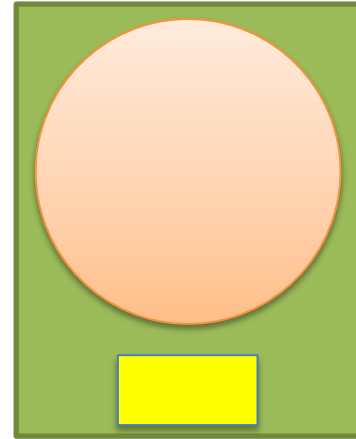


上記シーケンスを利用した時のタイミングチャート

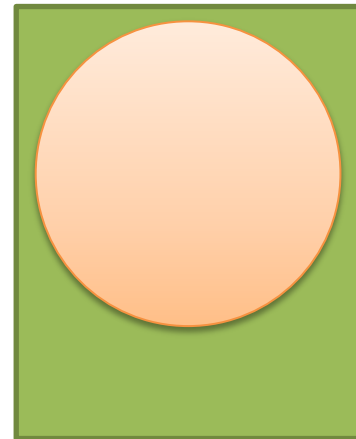
内部制御シーケンスのタイミングチャート（デジタルタイプ）

12 各端子詳細

12.1 アナログタイプ(コネクタ有/コネクタ無)



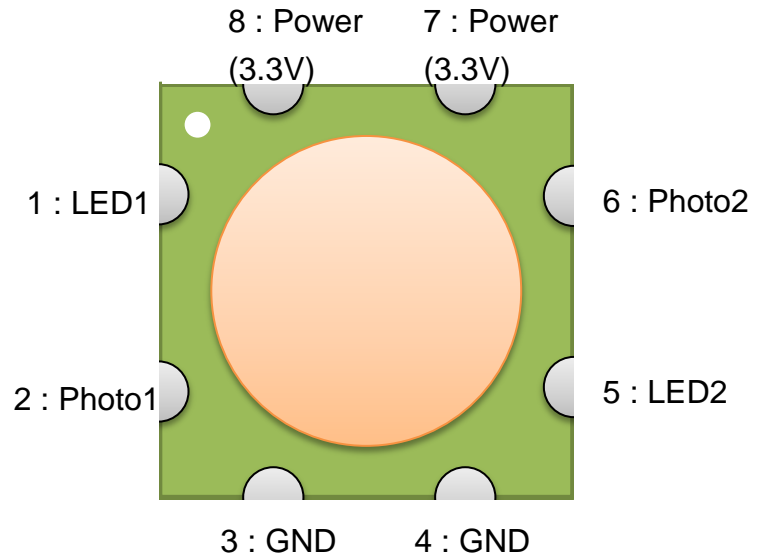
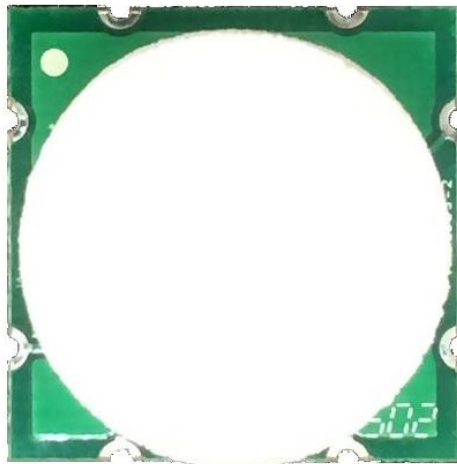
ピン番号 : 1 6



ピン番号 : 1 6

Pin Number	Pin Name	About
1	GND	グラウンド
2	Photo2	フォトトランジスタ2が受光した光量に相当する電圧値(0~3.3V)
3	Photo1	フォトトランジスタ1が受光した光量に相当する電圧値(0~3.3V)
4	LED2	LED2用制御端子 High (3.3V) : LED2点灯 Low (0V) : LED2消灯
5	LED1	LED1用制御端子 High (3.3V) : LED1点灯 Low (0V) : LED1消灯
6	Vcc(3.3V)	電源

12.2 サイドスルーホールタイプ

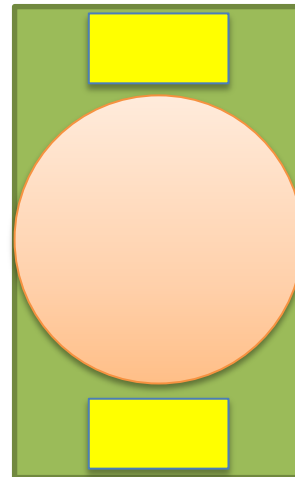


番号	信号名	説明
1	LED1	LED1用制御端子 High (3.3V) : LED1点灯 Low (0V) : LED1消灯
2	Photo1	フォトトランジスタ1が受光した光量に相当する電圧値(0~3.3V)
3	GND	グランド(番号4と共通)
4	GND	グランド(番号3と共通)
5	LED2	LED2用制御端子 High (3.3V) : LED2点灯 Low (0V) : LED2消灯
6	Photo2	フォトトランジスタ2が受光した光量に相当する電圧値(0~3.3V)
7	Vcc(3.3V)	電源(番号8と共通)
8	Vcc(3.3V)	電源(番号7と共通)

12.3 デジタルタイプ



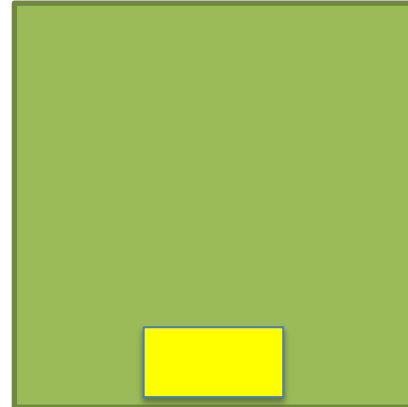
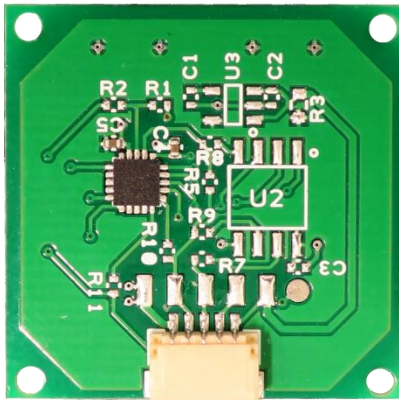
ピン番号 : 5 1



ピン番号 : 1 5

番号	信号名	説明
1	GND	グランド
2	SCL	I2C クロック
3	SDA	I2C データ
4	RST	リセット信号 (LowActive)
5	VDD	電源 (3.3V)

12.1 サイドスルーホールタイプ+POT-MB01



ピン番 1 5

番号	信号名	説明
1	GND	グランド
2	SCL	I2C クロック
3	SDA	I2C データ
4	RST	リセット信号 (LowActive)
5	VDD	電源 (3.3V)

13 通信の仕様について(デジタルタイプのみ)

13.1 通信方式

MCU 等を用いてセンサと通信を行う際の仕様は以下になります。

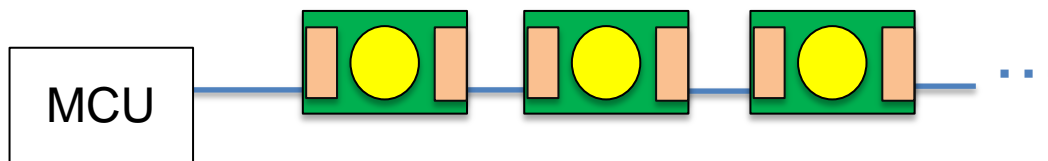
SMBus (I²C 互換)

SMBus(I ² C 互換)	
最大通信速度	400kbps
アドレス	7bit

13.2 連結について

デジタルタイプには SMBus 用のコネクタが 2 つ設けられており、各コネクタの端子は内部で並列に接続されています。

センサを複数台接続する場合は、各センサを直列に接続して頂けます。



13.3 リセット信号について

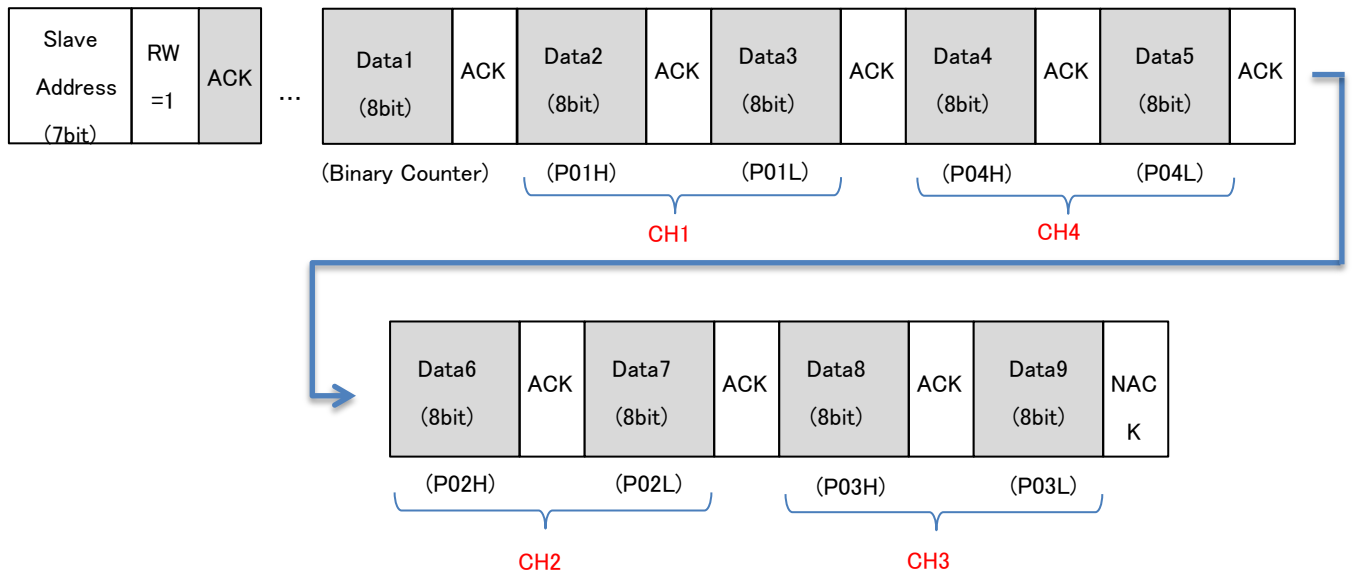
RESET 信号端子は、LowActive となります。2msec 以上 Low にすることで内部 MCU をリセットできます。また動作途中でのリセット動作は必要ありません。

13.4 通信仕様(データ獲得)

本センサは Slave 機として動作します。

通信手順詳細：

1. Master 機からデータ (アドレス) を送ります。
2. そのアドレスに対応したセンサが測定を開始し、測定終了後、返値を返します。
3. 返値の内容は、最初に測定データ数 (Binary Counter) が返された後、実際の測定値を返します。
4. 実際の測定値は、8bit のデータが 8 回に分けて返されます。Master 機は Binary Counter の数を確認後、8 回 Slave 機に ACK を送ることで、データを獲得します。
5. 各データは、場所 CH1 → CH4 → CH2 → CH3 の順番(下図、参照)で出力されます。

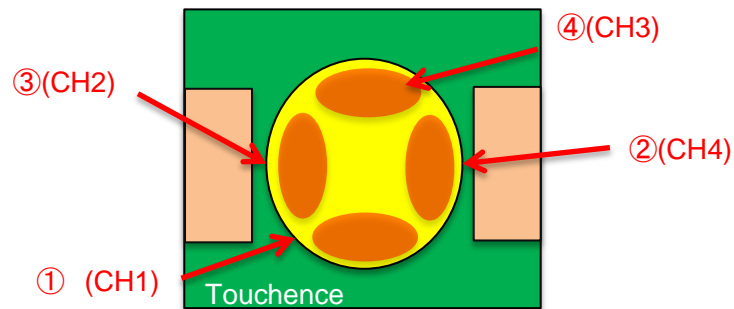


P0xH : xCH の AD コンバータ変換値(10bit)の内、上位 2bit を返します。

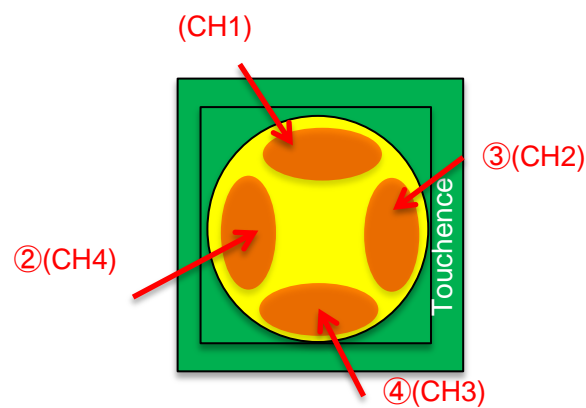
返値フォーマット : xxxxxxaa (x:不定 a:上位 2bit)

P0xL : xCH の AD コンバータ変換値(10bit)の内、下位 8bit を返します。

返値フォーマット : bbbbbbbb (b:下位 8bit)



デジタルタイプ



サイドスルーホールタイプ+POT-MB01

信号順番 ① (P01H+P01L) → ② (P04H+P04L) →
③ (P02H+P02L) → ④ (P03H+P03L)

センサの測定値は、10bit の AD コンバータの生測定値を示します。

(例 : CH1 が AD コンバータ測定値 0x0154 の場合の返値)

P01H = 0x01 P01L= 0x54

それぞれのデータは AD コンバータの測定値になります。

定格変位 (6mm) 分押されたときに、200 の値が出力されます。

例えば、Area①の値が、0x005E (P01H = 0x00, P01L = 0x5E) の時
変位への変換は、以下のようになります。

$$0x05E / 200 \times 6 \text{ mm} = 94 / 200 \times 6 \text{ mm} = 2.82 \text{ mm}$$

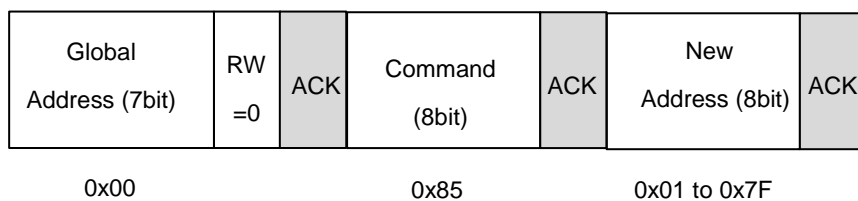
13.5 通信仕様(アドレス変更)

センサはグローバルアドレスを使用してアドレスの変更を行うことが可能です。

*** 必ず 1 台のみ接続した状態で、行ってください。接続されているすべてのセンサが同じ ID になります。**

通信手順詳細：

1. Master 機からデータ 0x00 (グローバルアドレス) を送ります。
2. Master 機からデータ 0x85 (セキュリティキー) を送ります。
3. 設定したいアドレスを送ります。



☐ Master to Slave

☒ Slave to Master

14 その他

今後、特性は変更される場合があります。

15 改訂履歴

項番	日付	バージョン	改訂内容	備考
1	2016. 3. 2	1. 00	初版	
2	2016. 5. 24	1. 10	デジタルポットの出力体系を変更。自動較正バージョンに対応。	
3	2016. 6. 1	1. 20	デジタルタイプの外形寸法精度を修正。 AD コンバータ出力の個体差のばらつきを追記。 リセット端子の有効時間を追記。	
4	2016. 6. 28	1. 30	9. 4 項と 13. 4 項の表記に差異があったため、統合	
5	2016. 6. 30	1. 40	保管環境の温度を変更 (-10 -> -20)	
6	2016. 9. 21	1. 50	スペックシート上の保管環境の温度を変更 (-10 -> -20) 「サポートのご案内」の記述を修正。	
7	2016. 10. 18	2. 00	通信仕様にセンサの出力から変位への変換法を追加	
8	2017. 7. 27	2. 10	4 項にアナログタイプの接続方法図を追加	

16 サポートのご案内

ご質問などは下記にご連絡ください。

タッチエンス株式会社 センサ事業部

メールアドレス：info@touchence.jp

電話：03-(3847)-9551

お願い

1. 当製品について、その故障や誤動作が人命または財産に危害を及ぼす恐れがある等の理由により、高信頼性が要求される以下の用途でのご使用をご検討の場合、必ず事前に弊社までご連絡ください。(航空機器、宇宙機器、海底機器、発電所、医療機器、輸送機器、交通用信号機器、防災・防犯機器)
2. お守りいただかないと製品の故障、発煙、発火等に至る可能性がありますので、取扱説明書記載内容は必ずご覧ください。
3. 当取扱説明書に記載の使用もしくは情報の使用に際して、弊社もしくは第三者の知的財産権その他の権利にかかわる問題が発生した場合は、弊社はその責を負うものではありません。またこれらの権利の実施権の許諾を行うものではありません。