

# 抵抗式湿度センサ アプリケーションマニュアル

品番： HIS-06シリーズ  
HIS-08シリーズ

1. 概要	頁2
2. 抵抗式湿度センサ素子の仕様	頁2
3. 抵抗式湿度センサ素子の実装方法	頁3
3-1. 基板設計例	
3-2. 取り付け方法	
3-3. はんだ付け方法	
3-4. その他(ハーネス付き製品)	
4. 抵抗式湿度センサ素子の駆動方法	頁4～7
4-1. マイコンとの接続・駆動方法及びデータ取り込み方法	
4-2. 取り込み電圧値から湿度への換算	
4-3. 分圧抵抗の選定	
4-4. マイコン駆動の波形例	
4-5. 注意点	
5. 使用上の注意	頁8
<付録1> 湿度センサ素子マイコン駆動 波形例	頁9

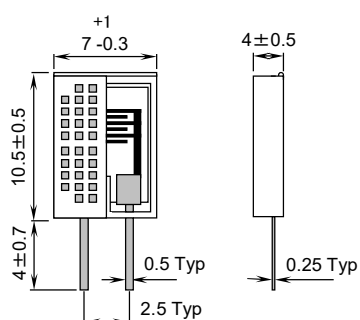
## 1. 概要

1986年以来、当社の抵抗式湿度センサは、ルームエアコン・冷蔵庫・除湿機/加湿器などの家電商品の環境制御、プリンター・複写機のOA機器画質制御、車載用としてカーエアコンの制御等に使用され、国内トップシェアの実績を得ています。  
また、性能・コスト・信頼性のトータルバランスに優れており、幅広い用途に御使用頂けます。

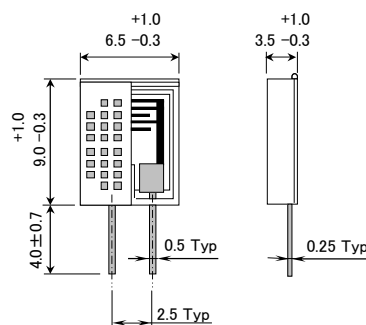
本資料では、抵抗式湿度センサ素子の使用方法や注意事項等について説明致しますので、御参考願います。

## 2. 抵抗式湿度センサ素子の仕様

〈HIS-06シリーズ〉

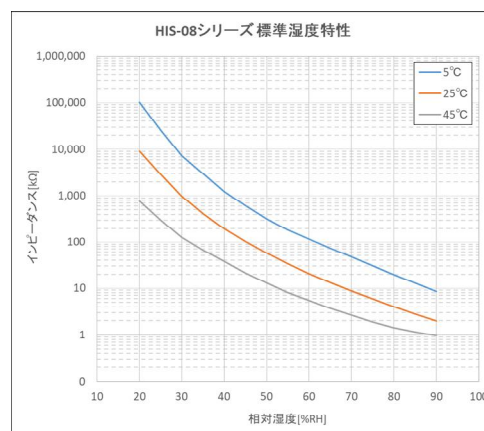
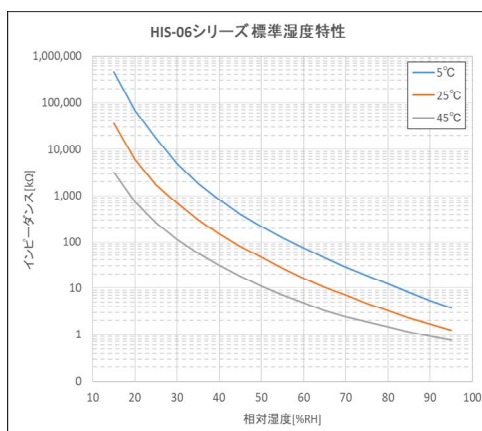


〈HIS-08シリーズ〉



単位 : mm

項目		HIS-06シリーズ	HIS-08シリーズ
絶対最大定格	定格電圧	AC 5.5V Max	
	定格電力	1.0mW	
	保存温度	-25~70°C	
使用範囲	使用温度	-20~60°C	
	使用湿度	0~90%RH	
電気的特性	検出範囲	5~45°C/20~90%RH	
	湿度検出出力	45.8kΩ (@25°C/50%RH)	57.0kΩ (@25°C/50%RH)
	湿度検出精度	±5%RH (@25°C/50%RH)	
	ヒステリシス	±1%RH (@30~90%RH)	
	湿度応答特性	3.5分 (@30%RH⇔90%RH(9割到達) 風速@1.2cm/s)	



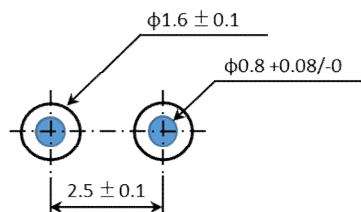
### 〈抵抗式湿度センサ素子の特性〉

湿度が高くなる程、インピーダンスが小さくなる特性です。

### 3. 抵抗式湿度センサ素子の実装方法

#### 3-1. 基板設計例

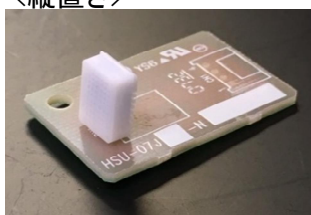
プリント基板のランド設計例を右図に示します。  
端子の極性はありません。  
基板厚は1.6mmを推奨致します。  
(3-3項 コテ付け条件による)



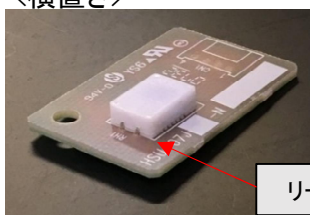
#### 3-2. 取り付け方法

縦置き、横置きの場合の取り付け方法を下図に示します。  
リード端子を曲げる時は、ケースが開かないようにしっかり保持して曲げて下さい。  
また、リード破断の恐れがありますので、2回以上曲げ伸ばししないで下さい。

＜縦置き＞



＜横置き＞



リードを曲げてから実装

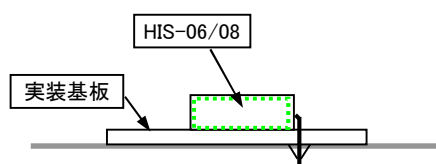
#### 3-3. はんだ付け方法

##### ◆コテ付けの場合(標準品)

端子のはんだ付けはケース端面より1.6mm以上離れたところで、コテ先温度 $350 \pm 10^{\circ}\text{C}$ にて5秒以内で作業して下さい。(ケース温度が $120^{\circ}\text{C}$ 以上になると溶ける恐れがあります。)

##### ◆フロー実装の場合(カスタム品のみ対応)

HIS-06KV-NやHIS-08V等の”V”が付く製品はフローでの実装が可能です。  
フロー条件は下図の条件として下さい。



＜端子側(はんだ付け側)＞  
フローピーク:  $250^{\circ}\text{C}/5$ 秒 (Max:  $260^{\circ}\text{C}/10$ 秒)

注意: 部品本体(HIS-xx)の温度が $100 \sim 180^{\circ}\text{C}$ になる時間が120秒以下であること。  
フラックス、溶剤等の付着無きこと。

##### ◆リフロー実装

リフロー実装は不可

### 3-4. その他(ハーネス付き製品)

その他、ハーネス付き製品を取り揃えております。  
(HIS-06Lシリーズ)  
弊社担当窓口までお問い合わせ下さい。



## 4. 抵抗式湿度センサ素子の駆動方法

**直流電圧または直流成分を  
含んだ交流電圧印加の禁止**

本センサ素子は、感湿ポリマーを用いた抵抗変化型の湿度センサであり、その動作原理上、直流バランスまたは直流フリーな交流電圧で駆動する必要があります。直流電圧または直流成分を含んだ交流電圧を印加すると、センサ特性に影響を与え、故障に至りますので御注意願います。

湿度センサ素子はマイコンによる駆動が一般的であり、4-1～4-4の順にその使用方法を説明致します。

<各項の概要>

### 4-1. マイコンとの接続・駆動方法及びデータ取り込み方法

出力ポート2本で駆動し、AD入力ポート1本で電圧値を取り込みます。  
駆動波形に同期してデータを取り込みます。

<マイコンの必要ポート数>

◆湿度測定	
出力ポート	:2本
AD入力ポート	:1本
◆温度測定	
AD入力ポート	:1本

### 4-2. 取り込み電圧値から湿度への換算

1°C/1%RHステップの換算テーブルから、取り込んだ電圧値を湿度に換算します。  
温度データが必要であり、サーミスタ等で温度測定する場合は、AD入力ポートが1本必要です。

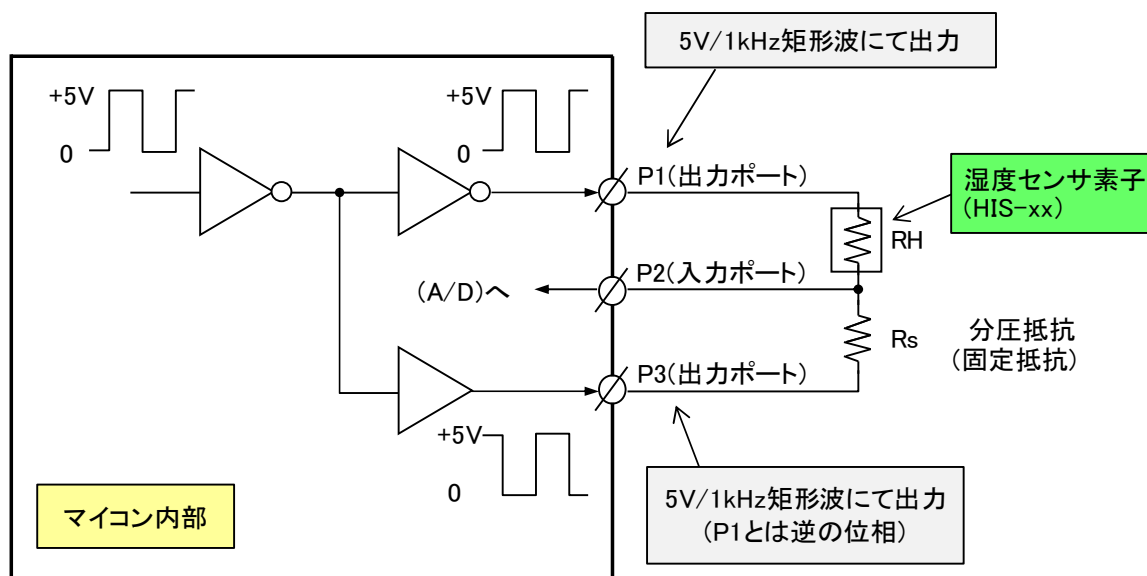
### 4-3. 分圧抵抗の選定

分圧抵抗の選定方法を説明します。

### 4-4. マイコン駆動の波形例

駆動波形とデータ取り込み波形の例を説明します。

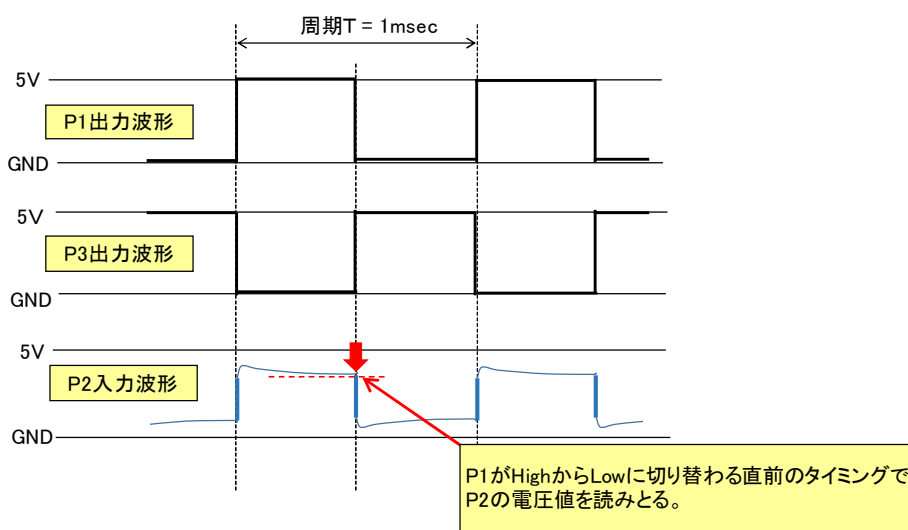
#### 4-1. マイコンとの接続・駆動方法及びデータ取り込み方法



- ① 上図のように、マイコンの出力ポート(P1・P3)及びA/D入力(P2)を湿度センサ素子と分圧抵抗に接続します。
- ② マイコン内部の設定によって、P1・P3から5V/1kHzの矩形波を出力します。また、P1・P3の位相を逆にします。

P1出力: 5V ⇒ P3出力: 0V  
 P1出力: 0V ⇒ P3出力: 5V

- この設定によって、P1-P3間には±5V/1kHz相当の交流が印加されることになります。
- ③ A/D入力の読みとりタイミングは、P1がHigh(5V)の位相において、P2の波形が安定しているタイミングで読みとります。このタイミングはマイコンや外部ノイズによって異なりますが、P1がHighからLowに切り替わる直前のタイミングでP2の値を読みとるのが一般的です。(下図参照)



- ・駆動電圧は5Vに限る必要はありません。1~5.5Vの範囲で任意に選択して下さい。
- ・周波数は1kHz±50Hz、Duty比は50%±5%として下さい。

## 4-2. 取り込み電圧値(P2読み取り電圧)から湿度への換算

P2読み取り電圧は、センサ素子インピーダンスから以下の式で計算されます。

$$V_{out} = V_{ac} * R_s / (R_H + R_s) \dots \textcircled{1} \text{式}$$

Vout: P2読み取り電圧(分圧特性)

Vac: P1・P3のHigh電圧

Rs: 分圧抵抗

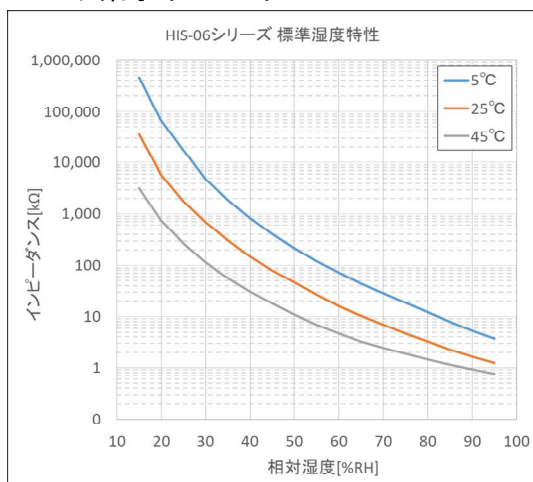
RH: センサ素子インピーダンス

\* 分圧抵抗Rsの条件

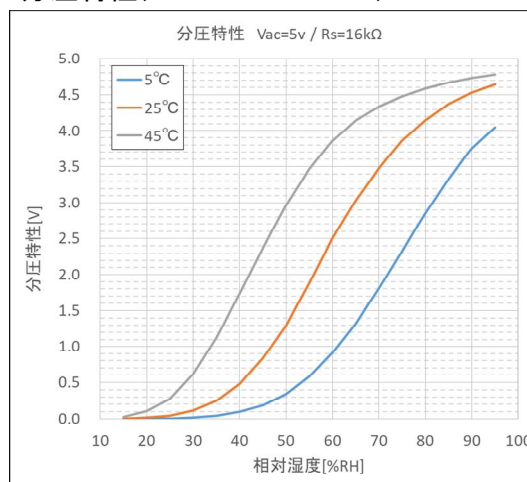
HIS-06/08シリーズ: 6.8kΩ 以上(推奨10kΩ)

①式でVacとRsは固定なので、Voutはセンサ素子インピーダンスRH(=湿度値)に応じた値となります。このVoutの特性を”分圧特性”と呼んでいます。HIS-06-Nを使用例とした場合、①式からVac=5V Rs=16kΩの場合で分圧特性を計算した結果は下記グラフとなります。

〈センサ素子インピーダンス〉

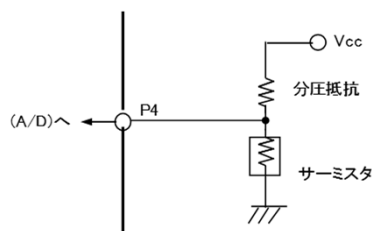


〈分圧特性(Vac=5V/Rs=16kΩ)〉

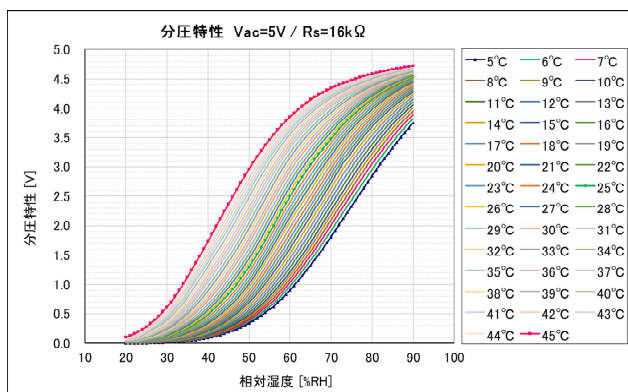


分圧特性は温度によって異なりますので、湿度に換算するには温度データが必要です。サーミスタ等をセンサ素子のできるだけ近くに配置して温度を測定して下さい。

〈サーミスタによる温度測定例〉



弊社では、1°C/1%RHステップの分圧特性テーブルを提示しています。このテーブルを参照して、湿度値を求めます。



### 4-3. 分圧特性( $R_s$ )の選定

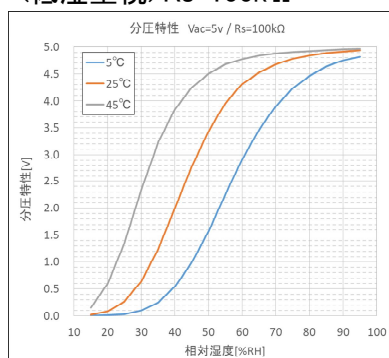
分圧特性は、グラフの両端(低湿側、高湿側)でカーブが鈍ってくるので分解能が悪くなります。分圧抵抗( $R_s$ )によって、低湿側又は高湿側を重視した測定ができますので、適切な抵抗値を選定して下さい。

その際、素子の定格電力(Max.1mW)を考慮して分圧抵抗の値は下記として下さい。

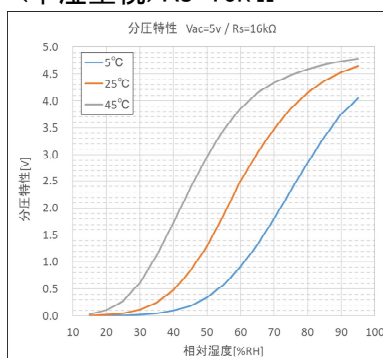
HIS-06/08シリーズ : 6.8k $\Omega$  以上(推奨10k $\Omega$ )

例) HIS-06-Nの場合

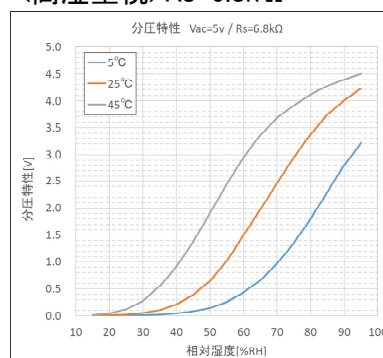
<低湿重視> $R_s=100k\Omega$



<中湿重視> $R_s=16k\Omega$



<高湿重視> $R_s=6.8k\Omega$

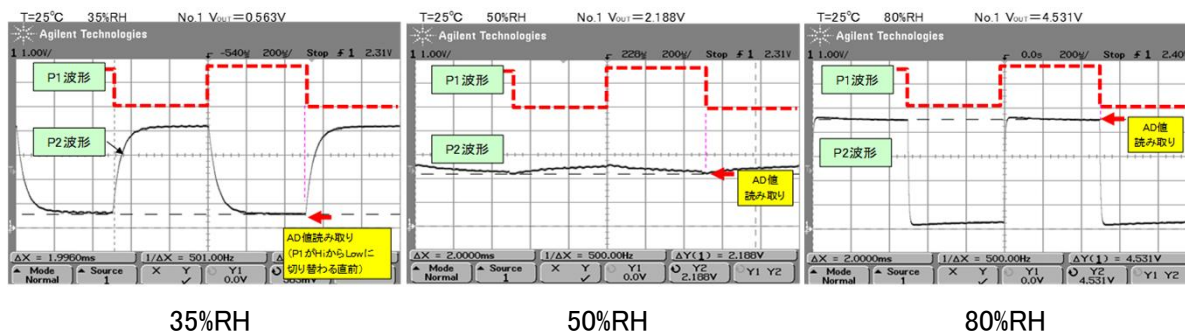


### 4-4. マイコン駆動の波形例

マイコン駆動による実際の波形例について付録1を御参照下さい。

低湿→高湿に伴い、下図のようにP2読み取り波形は変化していき、高湿になる程読み取り電圧は大きくなっていきます。

また、センサ素子容量等により、波形はきれいな矩形波にはならず鈍りが生じます。



### 4-5. 注意点

- ① 出力パルス(P1・P3)のDuty比は50%とし、誤差は $\pm 5\%$ 以内にして下さい。  
 $\pm 5\%$ を超える直流分の印加は素子特性に影響を及ぼします。
- ② 出力パルス停止時は、P1・P3を同電位(推奨0V)として下さい。  
 直流電圧が長時間印加されると、素子特性に影響を及ぼします。
- ③ P1・P3からの出力電流( $I_s$ )は、 $I_s = V_{ac} / R_s$ 以上が必要です。

例).  $V_{ac}=5V$

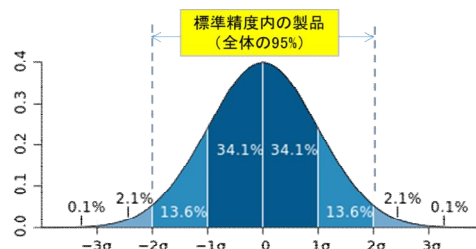
$R_s=16k\Omega$  の場合 : 0.32mA 以上

$R_s=100k\Omega$  の場合 : 0.05mA 以上

- ④ マイコンの入カインピーダンスは、高く安定しているもの(推奨10M $\Omega$  以上)を使用して下さい。  
 入カインピーダンスが低いと、電圧降下を引き起こす為、正確な分圧特性が入力されなくなります。

## 5. 使用上の注意

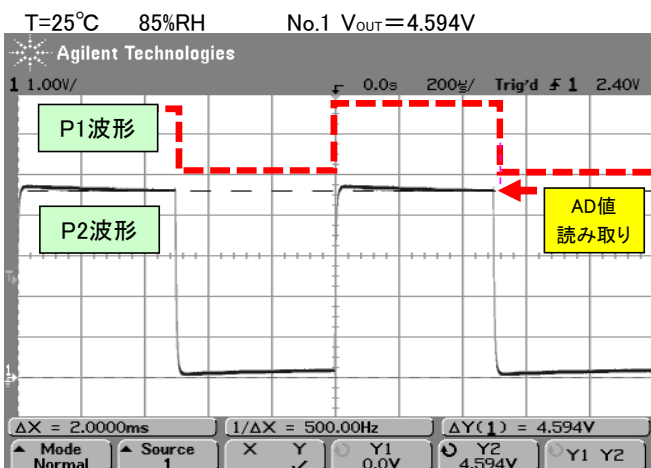
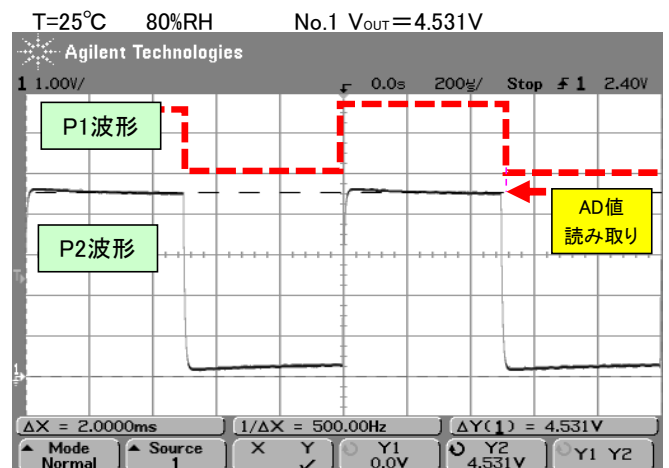
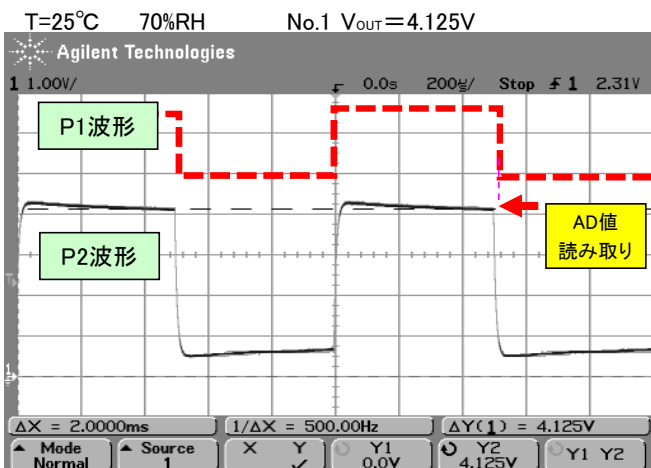
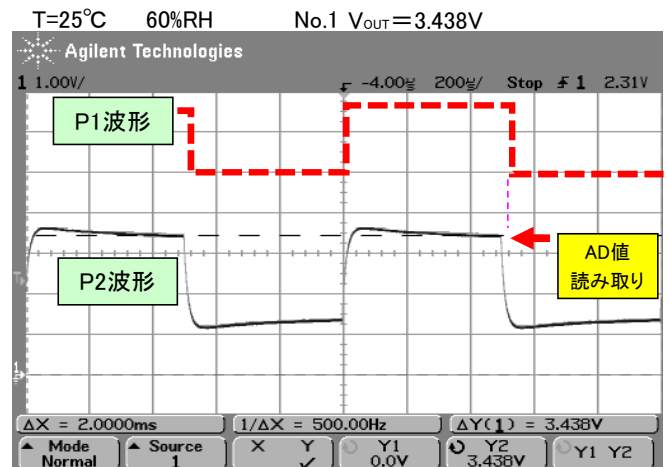
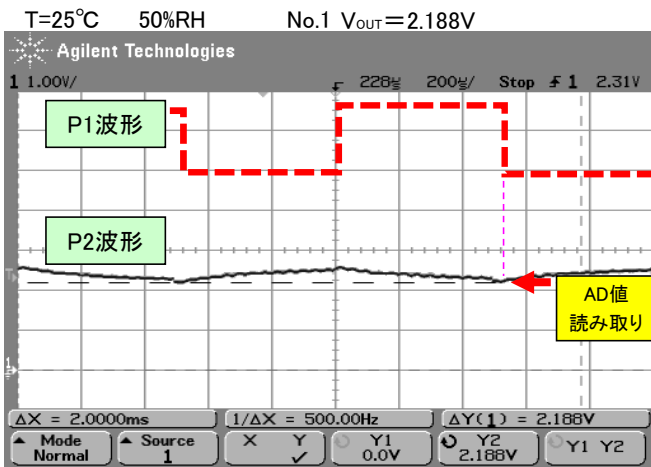
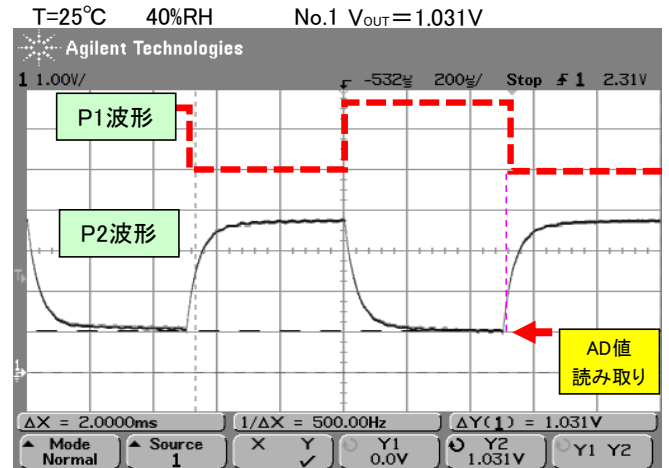
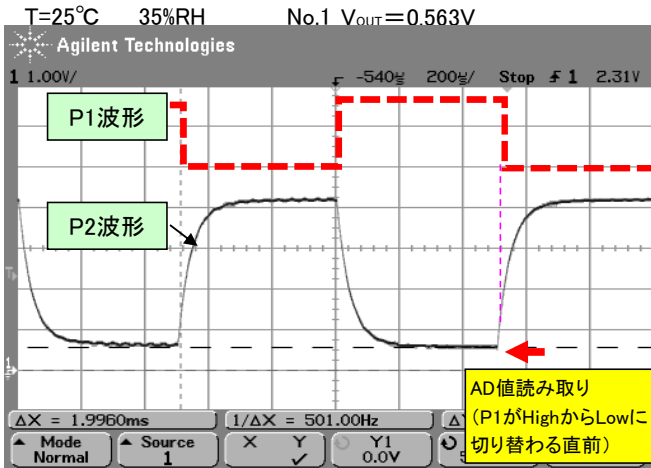
- (1) 本製品の仕様書に記載の精度は、正規分布に対する標準偏差 $\sigma$ で規定しています。ある測定ポイントでの標準的な精度許容差については、全製品の95%( $\pm 2\sigma$ )の仕様規格に収まるよう規格化しております。(右図をご参照下さい)



- (2) 本製品には防水コート処理を施してありますので、少々の水が付着しても感湿膜が流失することはありません。ただし、長時間若しくは頻繁に水の付着や結露が発生する環境下では使用しないで下さい。
- (3) 高温多湿、結露、温度の急変、多量の水や塩水がかかる環境は、故障や劣化の要因となります。本製品の使用については、使用環境を含め事前にご確認下さい。
- (4) 本製品は、下記の条件での保存を推奨します。また、長期期間の保存はなるべく避け、納入後1年以内にご使用下さい。ただし、梱包開封後は6ヶ月以内にご使用することを推奨します。  
温度:  $15\sim 35^{\circ}\text{C}$   
湿度:  $\leq 70\%RH$
- (5) 湿度センサに基板洗浄剤含むあらゆる溶剤や油脂等の異物を付着させないで下さい。正常な機能を果たさなくなる場合があります。洗浄も厳禁です。
- (6) 本製品のいかなる部分に於いても過剰な応力を加えないで下さい。機械的破損や機能不全等の故障の原因となります。
- (7) リード端子は2回以上曲げ伸ばししないで下さい。
- (8) ケース有り品のリード線を曲げる場合、リード線溶接部に強い力をかけないで下さい。
- (9) ケース無し有り品を取り扱う場合は、パターン部分に触れないように十分注意して下さい。パターン部分に触れると、故障や破損の原因となります。
- (10) 静電気などによって破壊される恐れがありますので、製品の取扱いに際しては、帯電防止対策に十分ご配慮頂きます様お願い致します。
- (11) 弊社湿度センサ製品は耐放射能設計はしておりません。過度の放射線が製品に照射された場合、性能に影響を及ぼす場合があります。
- (12) 腐食性気体(有機溶剤、亜硫酸ガス、硫化水素ガス等)に本製品が触れると、性能に悪影響を及ぼす可能性があります。
- (13) また、揮発性有機化合物への曝露(液体、蒸気問わず)も避ける必要があります。これは保管及び製造時だけでなく、輸送中や市場での使用環境にも適用されます。
- (14) 本製品は、一般的電気機器に使用される事を意図しています。医療機器、安全装置、航空・宇宙用機器、原子力制御機器、燃焼制御機器等の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産などへ重大な損害を及ぼす事が通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途にご使用の場合は、事前に弊社担当窓口までお問い合わせ下さい。

# ■湿度センサ素子(HIS-XX)マイコン駆動 波形例

T=25°C



- P1がHiからLowに切り替わる直前のタイミングでP2の値を読み取る。
- P2読み取り波形は次の様に見えます。  
 低湿時: RH>R<sub>s</sub>なのでLow側で読み取り  
 中湿時: RH≒R<sub>s</sub>の時、波形はつぶれた様に見える  
 高湿時: RH<R<sub>s</sub>なのでHi側で読み取り