

ニオイ探知機 《拡張マニュアル》

■ 組み立て手順について

本説明書では、ニオイ探知機キットを組み立てた後の詳細な使用方法を解説しています。キットの組み立てを済ませていない場合は、製品付属の説明書をご覧の上で、組み立てと動作試験を行ってください。

組み立て手順の説明書は、下記の製品ページにも公開しています。

共立プロダクツ：ニオイ探知機 製品ページ
<http://prod.kyohritsu.com/KP-ODO602.html>



■ 重要事項

本製品は電子工作キットであり、工業用途を想定して作られていません。財産侵害や人命に被害を及ぼす事象を検出する用途には絶対に使用しないでください。

また、本製品の出力は簡易的な検出レベル表示のみです。具体的な計測単位にもとづく絶対値を示すものではありません。センサーの個体差や製造時期の違いによって結果が大きく異なる可能性があります。

1 使用方法

▷ 基本動作

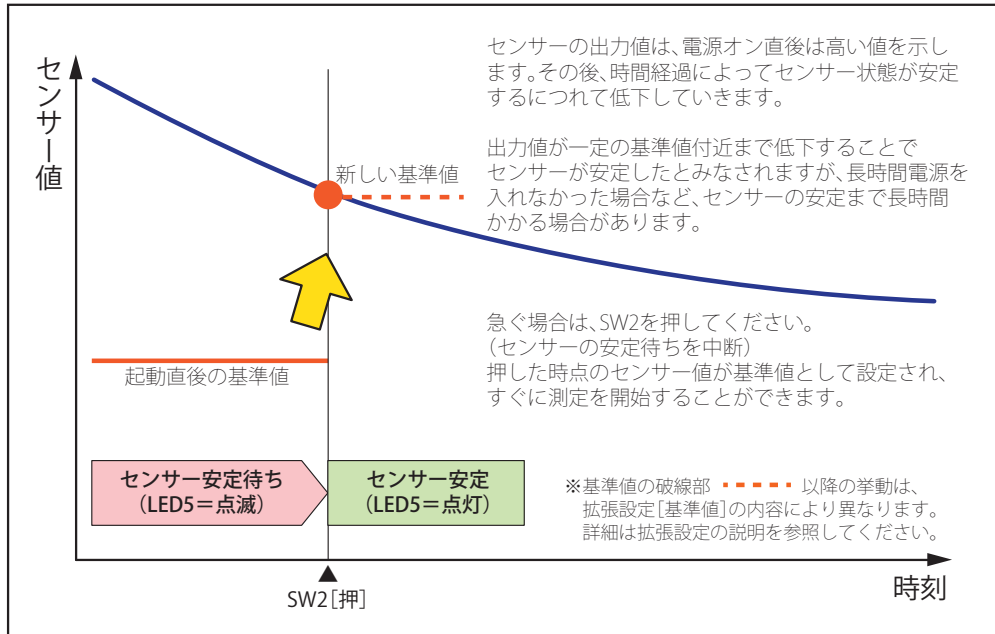
SW1は電源スイッチです。[ON]の方向にスライドすると電源が入り、[OFF]で電源が切れます。

電源直後は、LED5が点滅します。LED1～LED4が臭気（ニオイ）の測定レベルを表しますが、多くの場合は電源を入れた直後は全てのLEDが点灯します。

これはガスセンサー内部にヒーターがあり、この温度が上昇するまでは正常に検出できないためです。ヒーターの温度が上昇するにつれて、センサーの出力が安定して測定可能な状態になります。一度電源を切って入れ直した場合は、切っていた時間が短ければ即時あるいは短時間で安定状態となります。センサーが安定したことは、LED5の状態で知ることができます。LED5が連続点灯になった時点で安定待ち動作は完了となります。

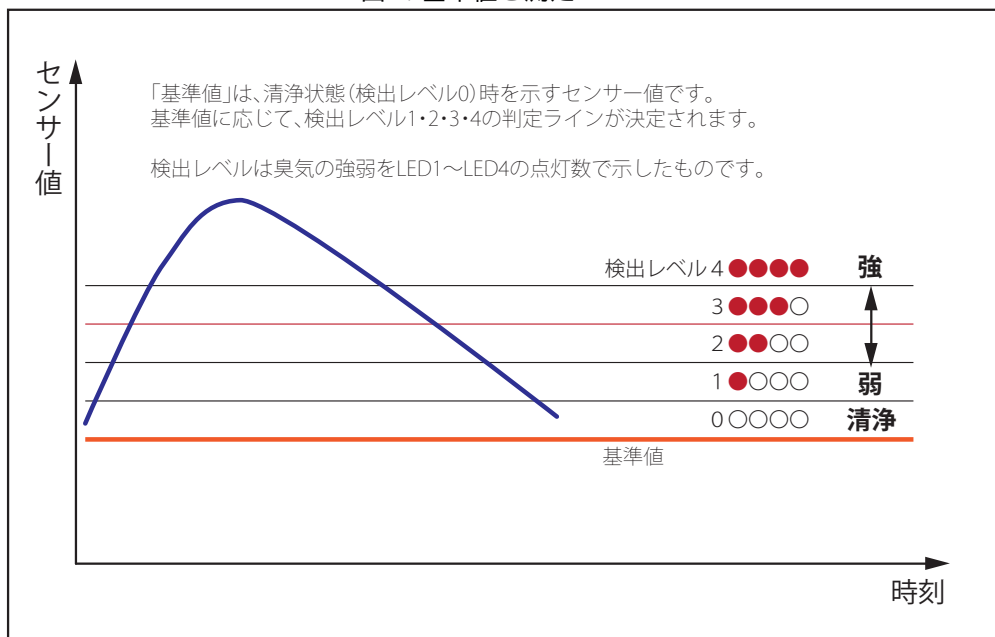
キット使用開始直後や長期間使用していない場合等は、センサーの安定待ちに長時間がかかりますが、急ぐ場合はタクトスイッチ SW2 を押すことでセンサーの安定待ち時間を中断することができます。タクトスイッチ SW2 を押した時点で LED5 の点滅が止まり、センサーの現在の値を基準値として採用します（図 1）。

図 1: センサーの出力値と安定待ちの様子



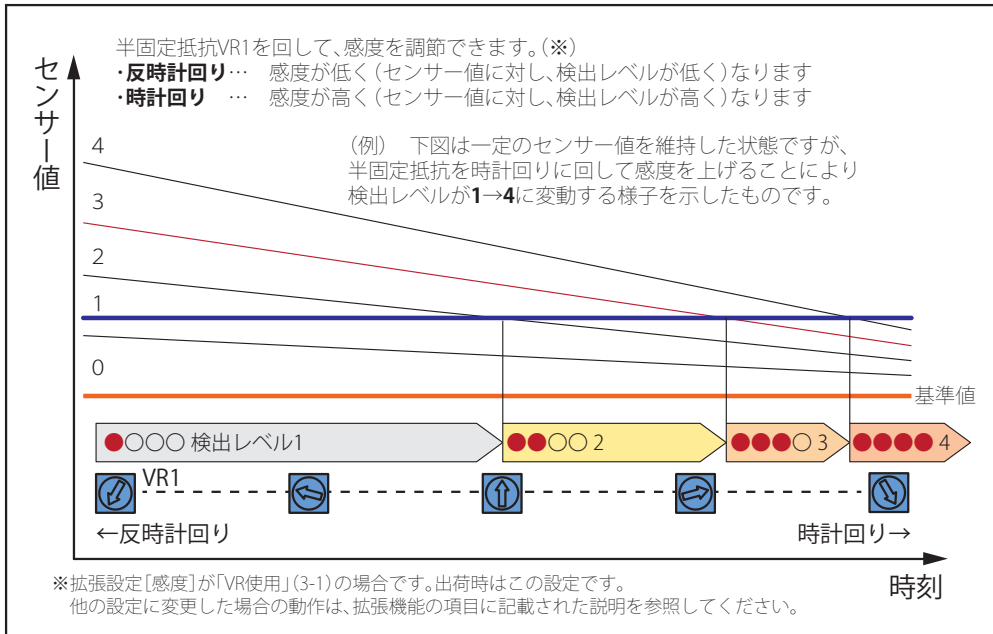
以後、基準値と測定値の差に従って、LED1～LED4 の検出レベル表示による測定を行います（図 2）。

図 2: 基準値と測定レベル



なお、SW2 はピークホールド機能を兼ねています。SW2 を押している間は、センサーが反応した測定レベルの最高値を LED1～LED4 で表示します。SW2 を離すと、現在の測定レベル表示に従います。半固定抵抗 VR1 で感度を調整できます。時計方向に回すと感度が高くなり、反時計方向に回すと低くなります（図 3）。

図 3: 半固定抵抗 (VR1) での感度調整



▷ 拡張設定 [基準値] を「強制」に設定した場合の注意

➡ 拡張設定の方法は、《3 拡張設定》の項目を参照してください。

SW2 を押すと、その時点でのセンサー出力値が基準値 (清浄状態での出力基準) になります。センサーが臭気を検出して、十分に清浄に戻らない状態で SW2 を押すと、その時点のセンサー出力が基準値になります。そこから、時間経過と共にセンサー出力が清浄な気体での値に向かって下がっていきますので、見かけの感度が悪くなる状態が発生します。

説明のため、この状態を仮定的な数値で表現します。あるガスにセンサーが反応した場合の数値を 10、清浄な気体中が 0 とします。

今センサーが反応して 10 になった時点から時間経過と共に 9,8,7 と数値が下がっていきませんが、十分に下がりきらない値、例えば 4 で SW2 を押したとします。そうすると、本来 0 が基準であったものが 4 を基準値として採用する事になります。そのまま時間が経つと 4 からさらに低下して 3, 2, 1 と下がっていきます (出力が基準値より下になる現象)。

こうなるとガスに反応させた時の値が、4 を超えるまでの検出濃度は無視される事になり 5 以上になって初めて検出した事になります。

こういった状態を回避するため、SW2 を押して基準値を更新する際は、清浄状態もしくは臭気の物質を近づけていない時に行ってください。清浄状態で再び SW2 を押すと、引き上がった基準値が再設定されます。

2 動作原理

▷ ニオイセンサー

本機のセンサーはヒーターで暖められた検出抵抗体にガスが接触する事で起こる抵抗変化を出力する形式になっています。この検出抵抗体の抵抗値と $R_2 : 100K \Omega$ (センサーメーカーの指定値) との抵抗比で電源電圧分割して検出電圧としています。

検出電圧はコントローラの AD コンバータで数値化され、LED の点灯等の判断に使用されます。

センサーはガスの種類による感度差はあるものの、ほとんどの可燃性ガスに反応します。

センサーの検出抵抗体は清浄な気体に置かれると大きな抵抗値を示しますが、無限に高くなる訳ではありません。メーカー推奨の分割抵抗値である $100K \Omega$ を使用し、電源電圧が $5V$ であった場合の清浄気体中の出力電圧は約 $2V$ になります。

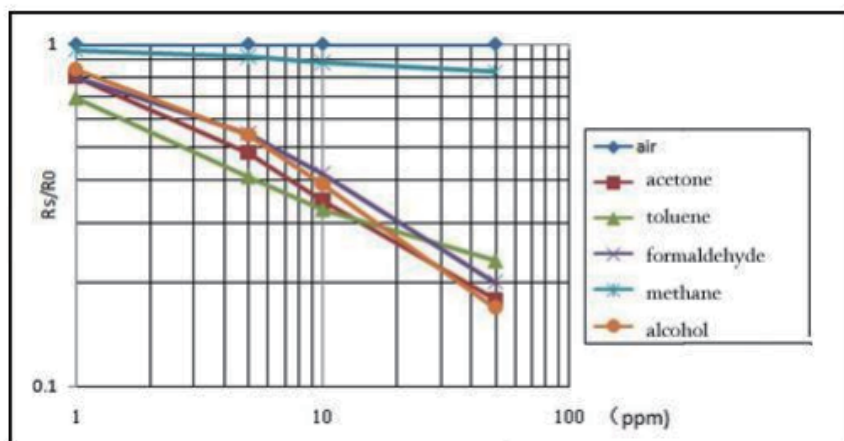
センサーの検出体に接触したガスの効果で抵抗値が下がった場合、この $2V$ から検出抵抗 R_2 の電圧が上昇します。ガス検出による表示は基準値の $2V$ との差を取る動作になります。このため、基準になる $2V$ が違っていた場合、結果に影響が混入する事になります。

*本機のセンサーは周囲の湿度及び温度の変化にも反応します。温度、湿度が変化した場合は基準値の電圧が変動します。

【参考資料】

下の (図 4) は、センサーメーカーが公表している資料です。

図 4: “異種ガス間における感度の対比” (センサーメーカー資料)



Contrast of the sensitivity in different gases

3 拡張設定

本機はニオイセンサーとしての実験用として、動作設定を変更することができます。

▷ 設定の変更方法

設定を変更するための手順は下記の通りです。

1. 電源スイッチ SW1 を [OFF] にして電源を切ります。
2. タクトスイッチ SW2 を押したまま SW1 を [ON] にして電源を入れます。
3. LED1～LED5 が全て点灯しますので、SW2 を離してください。
4. 最初は 1 (LED4) が点灯し、残りの LED は消灯します。数秒後、次は 2 (LED3) が点灯し残りの LED は消灯します。
このように点灯箇所が 1 (LED4) ⇒ 2 (LED3) ⇒ 3 (LED2) ⇒ 4 (LED1) の順に移動し、最初に戻って繰り返します。設定変更を希望する項目 LED が点灯した直後に SW2 を押すと、そのモードへの切り替えが行われます。設定項目の一覧は表 1 を参照してください。
5. 設定項目内の個別処理を行います。
 - 設定 1～3 を選択した場合は、次に設定の選択に入ります。SW2 から指を離すと、1 (LED4) , 2 (LED3) , 3 (LED2) のうち現在の設定状況のものが点滅を繰り返します。SW2 を押すたびに点滅箇所が 1 (LED4) ⇒ 2 (LED3) ⇒ 3 (LED2) の順に移動しますので、希望する選択項目に合わせてください。
設定内容は SW2 を押した時に内部の不揮発メモリに記録されますので、設定を終えた後は電源を [OFF] にしてください。
 - 設定 4 (感度 VR 設定) を選択した場合は、1 (LED4) が点滅を繰り返します。SW2 を押すたびに、半固定抵抗 VR1 の位置が感度設定として内部の不揮発メモリに記録されます。
6. 別の項目を設定したい場合は、再度手順を繰り返してください。

表 1: 設定項目

1 (LED4)	基準値設定
2 (LED3)	ブザー設定
3 (LED2)	感度設定
4 (LED1)	感度記録

▷ 【設定 1】基準値設定

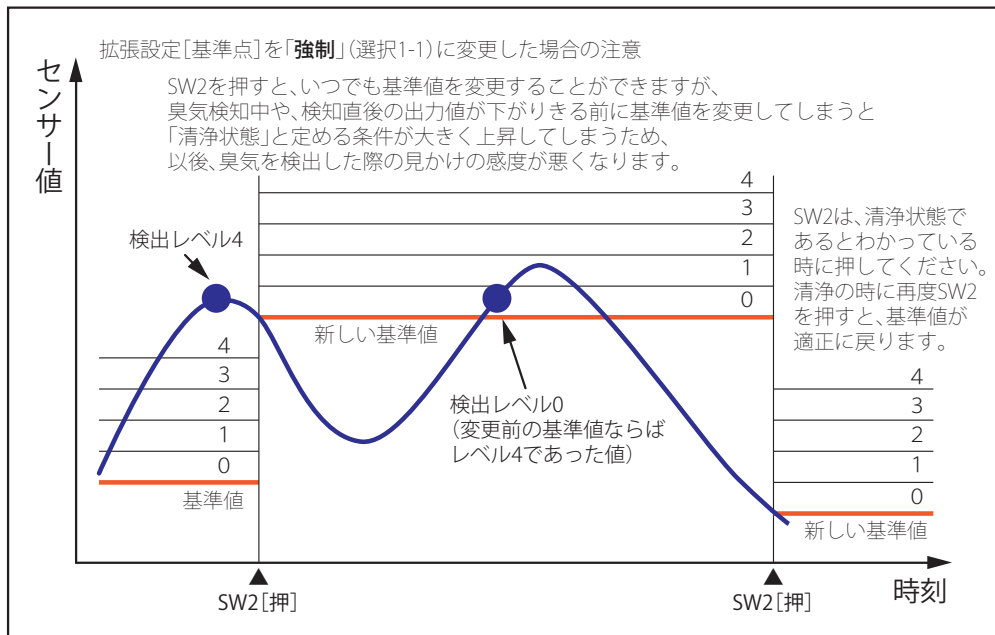
本機的气体センサーは、電源オン直後にヒーターの予熱時間を必要とする事と、電源オフでの放置時間にセンシング面が汚れる事により、電源 ON からセンサー出力値が安定点に向かって下がっていく動作を行います。このため、清浄状態を示す安定出力状態に落ち着くまで待っていると、かなりの時間を必要とします。安定状態に達するまでの間も、臭気に反応して出力値は上昇します。このため、安定点に到達しない状態でも測定できるように構成していますが、完璧な方法は存在しないため次の 3 つの方法から基準値の作成方法を選択できるようになっています。

- 選択 1-1：強制

SW2 を押した瞬間のセンサー出力値を基準値に設定します。次に SW2 を押すまでの間は、基準値はこの値を維持されます。新たに SW2 を押すとその時点の出力値が基準値に変更されます。

この方式の利点は「現在」のセンサー値を基準値にできる事ですが、時間経過とともにセンサー出力は正常状態での安定値に向かって下がって行くため、センサーが反応するレベルが時間とともに高く（感度が悪い）状態になって行きます。臭気検知後にセンサー出力が十分に戻らないうちに状態で SW2 を押すと、清浄状態と定める基準値が上昇してしまいます。この事により、次に臭気を検出した際の見かけの感度が悪くなる場合があります（図 5）。このモードは実験的な役割が大きい方法です。

図 5: 拡張設定 [基準値]: 「強制」設定時の動作



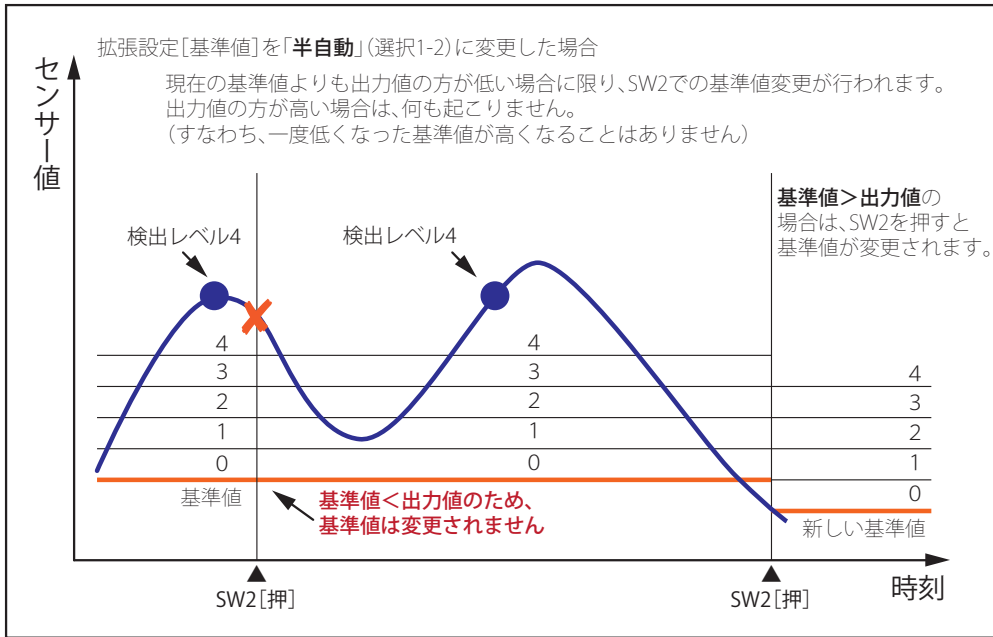
- 選択 1-2：半自動

SW2 を押した瞬間のセンサー出力値が現在保持している基準値より低い場合に限り、出力値を新たな基準値として採用します。出力値が基準値より大きい場合は何も行いません。

臭気反応直後で十分にセンサー出力が回復しない状態でスイッチを押しても無視されるため、続けて測定を行う事ができます。また、センサー出力がさらに安定状態に近づいている場合は、スイッチ操作でより新しい値が採用されます（図 6）。

この方式は、センサーの清浄状態安定値が周辺条件により動作途中で上昇する事があった場合、臭気が無くても反応してしまう事があります。

図 6: 拡張設定 [基準値]: 「半自動」 設定時の動作



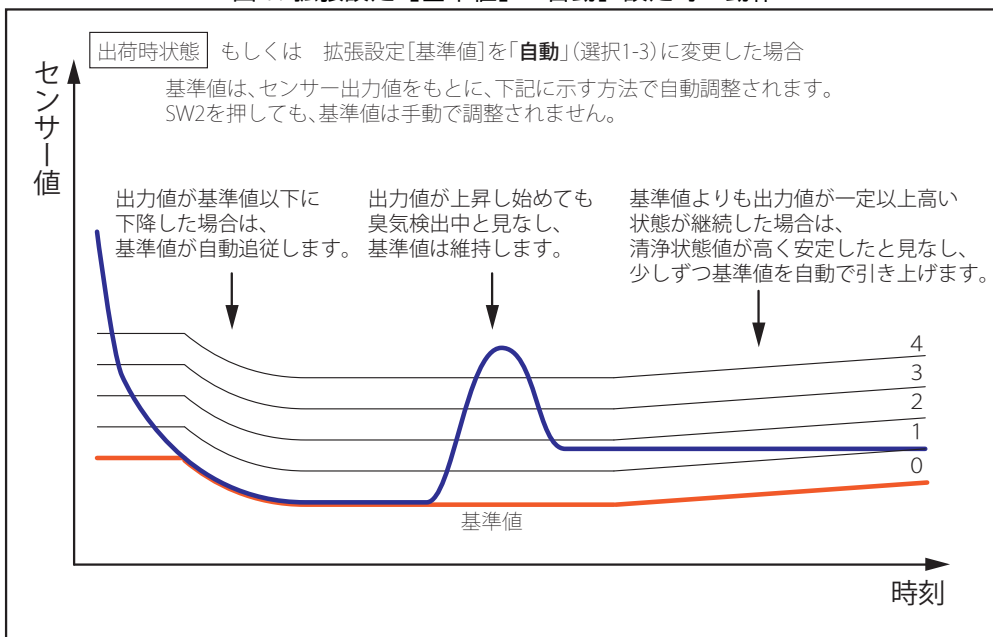
● 選択 1-3 : 自動 (出荷時初期選択)

基準値はセンサー出力に自動追従します。SW2 操作は基準値取り込みには使用されません。

もし基準値がセンサー出力より大きい場合はセンサー出力を新たな基準値として採用します。逆に基準値がセンサー出力より小さい場合は、測定中と判断します。ただし、この状態が続く場合は安定点の変動(温度や湿度)と判断して、ゆっくり基準値をセンサー出力に近づけて行きます。

ほとんどの場合に有効な方法ですが、長い時間臭気に反応した状態に置かれると、ゆっくり反応しない状態に移行して行きます(図7)。

図 7: 拡張設定 [基準値]: 「自動」 設定時の動作



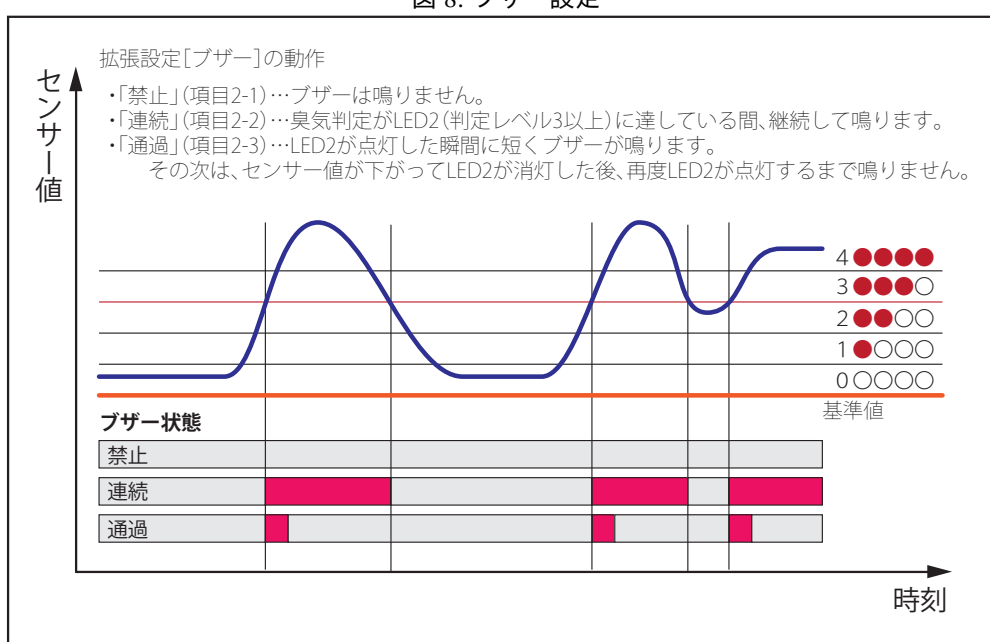
▷ 【設定 2】 ブザー設定

ブザーは、測定中に臭気が検出レベル 3（LED2 が点灯）した時に鳴動します。測定中のブザーの鳴り方を、下記の 3 つの選択で設定できます。

- 選択 2-1：禁止
ブザーは鳴りません。
- 選択 3-2：連続
検出レベルが 3 以上（LED2 が点灯）の間は、連続してブザーが鳴ります。
- 選択 3-3：通過（出荷時初期選択）
検出レベルが 3 以上（LED2 が点灯）に達した瞬間に 1 度だけ「ピッ」と短くブザーが鳴ります。その次は検出レベルが 3 未満に下がった後、再度 3 に達した場合に鳴ります。

測定例と各設定時のブザーの鳴動状態は（図 8）の通りです。

図 8: ブザー設定



▷ 【設定 3】 感度設定

臭気の検出レベルの感度を設定します。感度を調整すると、反応時の LED が点灯する個数が変化します。感度を上げると弱い臭気でも反応し、LED 表示が最大まで触れることとなります。一方感度を下げた場合は、臭気の強弱が LED 表示の点灯数で比較できますが、弱い臭気の場合は最小表示（1 個目が点灯）に届かない場合もあります。

感度は基板上の半固定抵抗 VR1 で調整できますが、下記の 3 つの選択で、あらかじめ調整した感度や出荷時の設定基準に固定することができます。

- 選択 3-1：VR 使用（出荷時初期選択）
感度は、測定中に半固定抵抗 VR1 を操作することで随時調整できます。
- 選択 3-2：記録値
感度は、設定 4【感度記録】によって内部の不揮発メモリに記録した調節値が使用されます。測定中の調整は行えません。
- 選択 3-3：固定値
感度は、出荷時に設定されている固定値が使用されます。測定中の調整は行えません。

▷ 【設定4】 感度記録

この設定モードでは、【設定3】 感度設定で選択 3-2：記録値を選択した際に使用される感度を記録することができます（本設定にて記録した感度は、それ以外の選択時には使用されません）。

LED表示が1（LED4）点滅状態になります。その後、SW2を押した時点の半固定抵抗 VR1 の位置が感度設定として内部の不揮発メモリに記録されます。記録は電源を切るまで何回でも行う事ができます。記録終了は電源をオフにしてください。

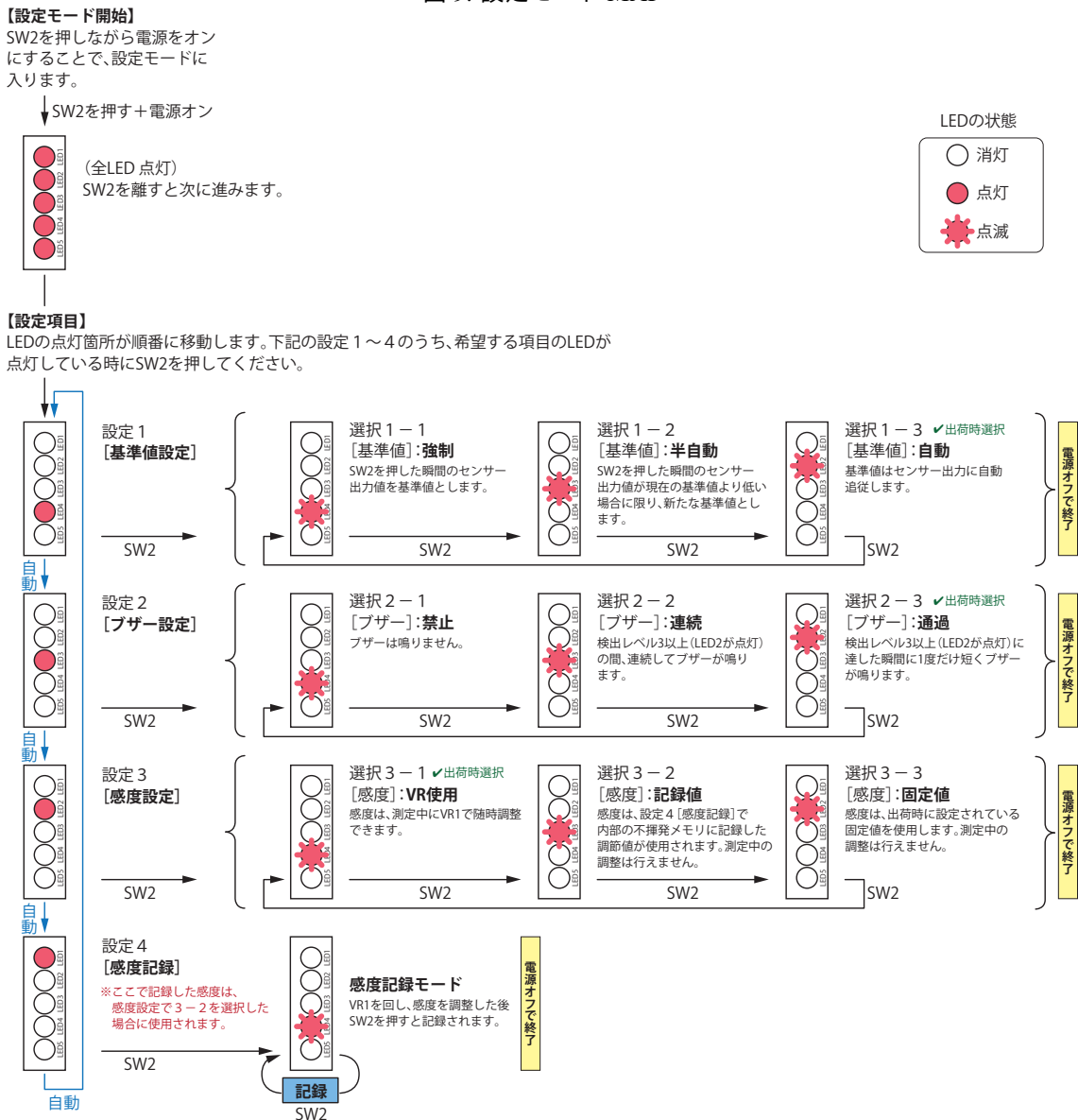
【感度を記録する際の VR 位置の決め方】

まず感度設定を選択 3-1：VR 使用 にして、電源を入れ直し実際の臭気を測定して希望する感度になるように半固定抵抗を回してください。回し終わった後はそのまま半固定抵抗を触らずに上記の記録操作を行うことで、希望の感度設定を記録することができます。

▷ 設定モード MAP

本機の設定モード全体の流れを（図9）に示します。

図9: 設定モード MAP



4 その他

基板には、TP1 や TP2 と記載された端子穴があります。

- TP1 は計測結果の内部値をシリアルで出力しています。

四角い端子が信号 (TXD)、丸い端子が GND です。出力は 5V 系 TTL レベル 9,600bps です。出力内容は下記の通りです。

センサー出力値, 基準値, LED4 の判定値, LED3 の判定値, LED2 の判定値, LED1 の判定値, 1000, 0[改行]

(※ LED4 = レベル 1、LED3 = レベル 2、LED2 = レベル 3、LED1 = レベル 4)

これらの出力はいわゆる CSV 形式となっており、「Arduino IDE」の [ツール] > [シリアルプロット] で開くことによってグラフ表示することができます。

(本機能は、利用者の責任にてご利用くださいますようお願いいたします。また、本機能に関するお問い合わせへの回答はいたしかねます。)

- TP2 は弊社出荷検査時に使用するための端子で、利用できません。

・本製品およびそれらを構成するパーツ類は、改良・性能向上のため予告なく仕様・外観等を変更する場合があります。あらかじめご了承ください。
・本製品は組立キットまたは半完成品です。製作作業中の安全確保のため説明書をよくお読みになり、正しい工具の使用・手順を守ってください。
・完成品でない商品の性格上、組み立て後の完璧な性能・品質・安全運用等の保証はできません。完成後はお客様 (組立業者) ご自身の責任のもとでご使用ください。
・本製品は機器への組み込み他、工業製品としての使用を想定した設計は行っていません。また、本製品に起因する直接、間接の損害につきましては当社修理サポートの規定範囲を超えての補償には応じられません。

Electronic Devices, Parts, Kits & Robots 共立電子産業株式会社 共立プロダクツ事業所
KYORITSU 〒556-0004 大阪市浪速区日本橋西2-5-1
TEL:06-6644-4447 FAX:06-6644-4448

【“共立プロダクツ”ブランドとは】

当ブランドの製品はユーザーニーズを捉えた製品をリーズナブルな価格でのご提供を目指しています。
そのためユーザーサポートはメールに限定しておりますことをご理解、ご了承ください。

✉ Email: wonderkit@keic.jp

Twitterやblogで応用例や製品紹介を更新中です。ぜひご覧になってください。

共立プロダクツ

検索