

学習用シールド

AS-E406 取扱説明書

この度は、学習用シールド AS-E406 をお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。本製品はマイコンボード「Arduino」向けの拡張ボード（シールド）です。7セグメント LED、LED、スイッチ、温度センサ、照度センサを搭載しています。Arduino 上に重ねて接続して使用することができます。弊社別売品の LCD シールド「AS-E401」を本製品の上に重ねて LCD の学習をすることもできます。

⚠ 本製品をお使いいただく前のご注意

- 本製品をお使いになるには電子工作や電子回路についての一般的な知識、マイコン（Arduino）についての知識や開発環境などが必要です。
- 本製品をお使いになる前には、必ず Arduino のドキュメント類を参照してください。
- 静電気に弱い部品を使用していますので、静電気対策を施した上で本製品を取り扱ってください。
- 本製品に付属のコネクタを基板にハンダ付けしてからご使用ください。

1. AS-E406 の構成

本製品の構成を以下に示します。

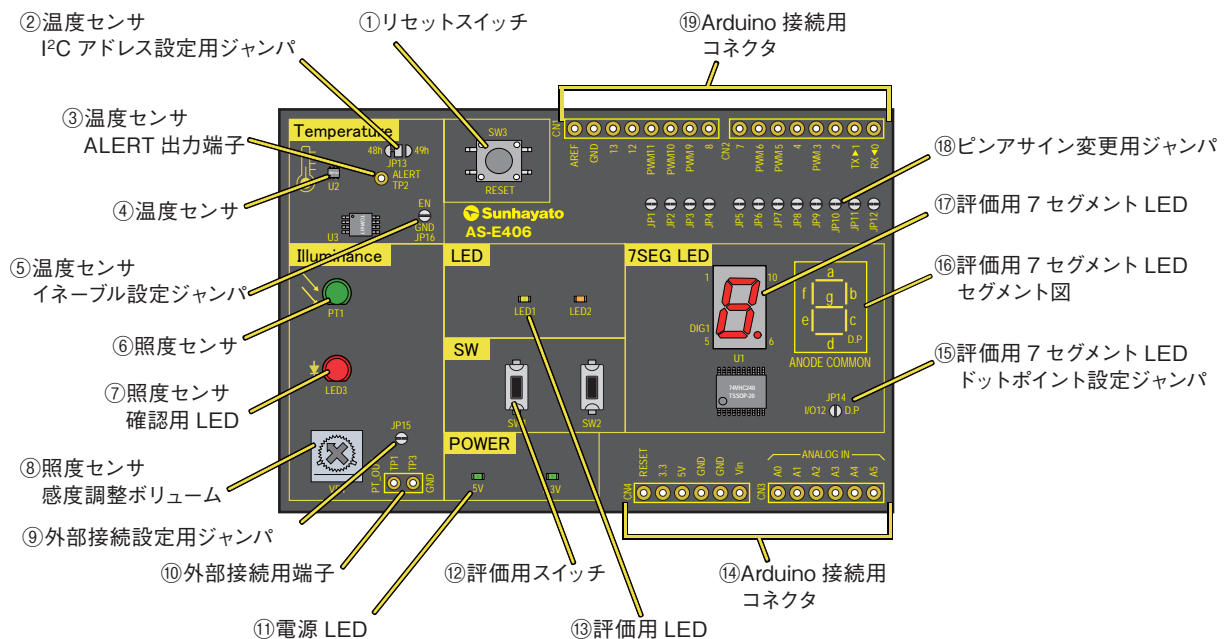


図 1 AS-E406 の構成

① リセットスイッチ

Arduino をリセットするためのスイッチです。Arduino に搭載されているリセットスイッチと同様に使用できます。

② 温度センサ I²C アドレス設定用ジャンパ

I²C 接続された温度センサの I²C スレーブアドレスを設定します。(デフォルト：48H (7 ビット))

③温度センサ ALERT 出力端子

温度センサーの ALERT 信号を外部へ引き出すための端子です。

④温度センサ

テキサス・インスツルメンツ社製の温度センサ TMP102 (I²C 接続) です。

⑤温度センサ イネーブル設定ジャンパ

温度センサの I²C 接続を有効 / 無効設定ジャンパです。(デフォルト：有効)

⑥照度センサ

新日本無線社製のフォトトランジスタタイプの照度センサーです。

⑦照度センサ 確認用 LED

照度センサの状態に合わせて、LED が点灯・消灯します。

⑧照度センサ 感度調整用ボリューム

照度センサの感度調整用ボリュームです。

⑨外部接続設定用ジャンパ

照度センサの状態を外部への制御信号として使用する場合に設定します。

⑩外部接続用端子

照度センサの出力端子です。

⑪電源 LED

電源 (5V、3.3V) が入ると点灯します。

⑫評価用スイッチ

Arduino から利用できるスイッチです。

⑬評価用 LED

Arduino から利用できる LED です。

⑭ Arduino 接続用コネクタ

Arduino と本製品を接続するためのコネクタです。製品に付属しているコネクタをハンダ付けしてください。

⑮評価用 7 セグメント LED ドットポイント設定ジャンパ

7 セグメント LED のドットポイントを使用するときに設定します。(デフォルト：解放)

⑯評価用 7 セグメント LED セグメント図

本製品に搭載している 7 セグメント LED のセグメント位置を表示しています。

⑰評価用 7 セグメント LED

Arduino から利用できる 7 セグメント LED です。アノードコモンタイプの LED です。

⑱ ピンアサイン変更用ジャンパ

評価用スイッチ、LED、7セグメント LED を Arduino Uno の I/O 端子と切り離すときに使用します。

⑲ Arduino 接続用コネクタ

Arduino と接続するためのコネクタです。製品に付属しているコネクタをハンダ付けしてください。

2. コネクタのハンダ付け

製品に付属のコネクタは Arduino と接続するためのコネクタですので、ご使用前にはんだ付けしてください。コネクタは部品面側から差し込み、はんだ面側ではんだ付けします。コネクタの浮き、傾きに注意してはんだ付けをしてください。(図 2、図 3 参照)

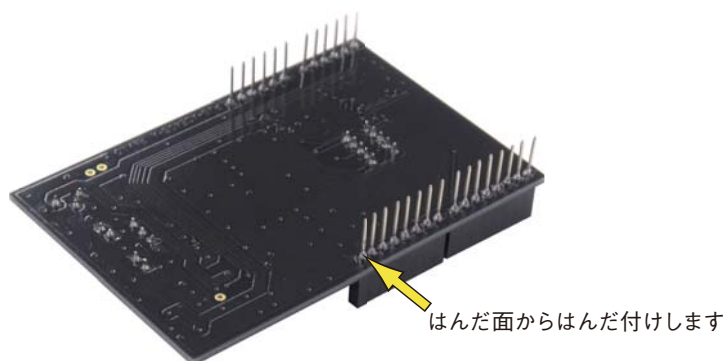


図 2 コネクタのはんだ付け



図 3 完成

3. ピンアサイン

本製品のピンアサインは以下のとおりです。

表1 ピンアサイン

| Arduino ピン番号 | 接続先 | Arduino 入出力設定 | 仕 様 |
|-----------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 0 | 7セグメントLED [セグメント a] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 1 | 7セグメントLED [セグメント b] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 2 | 7セグメントLED [セグメント c] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 3 | 7セグメントLED [セグメント d] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 4 | 7セグメントLED [セグメント e] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 5 | 7セグメントLED [セグメント f] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 6 | 7セグメントLED [セグメント g] | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 7 | 7セグメントLED 制御 | 出力 | 7セグメントLED (有効：L、アノードコモン) |
| 8 | スイッチ [SW2] | 入力 | 押ボタンスイッチ (押し下げ時：L) |
| 9 | スイッチ [SW1] | 入力 | 押ボタンスイッチ (押し下げ時：L) |
| 10 | LED [LED2] | 出力 | LED (点灯：H) |
| 11 | LED [LED1] | 出力 | LED (点灯：H) |
| 12 | 7セグメントLED [ドットポイント]※ | 出力 | 7セグメントLED (点灯：H) |
| 13 | — | — | 未接続 |
| A0 | 照度センサ状態 | 入力 | 明：0.2V程度、暗：0.6V程度 |
| A1 | — | — | 未接続 |
| A2 | — | — | 未接続 |
| A3 | — | — | 未接続 |
| A4 | 温度センサ I ² C 通信線 [SDA] | I ² C 通信 | 10k Ωでプルアップ済み |
| A5 | 温度センサ I ² C 通信線 [SCL] | I ² C 通信 | 10k Ωでプルアップ済み |

※ [7セグメントLED[ドットポイント]] は基板の部品面のジャンパー JP14 を短絡 (デフォルト：解放) させると使用可能になります。但し、弊社別製品の LCD シールド [AS-E401] を重ねて使用するときは、必ずジャンパー JP14 を開放状態にしてください。

4. 使用方法

本製品には、以下のデバイスが搭載されています。最初は個別デバイスを動作させる基礎的な学習を行い、個別動作習得後、複数デバイスを組み合わせた学習をすることによりプログラミング、デバイス制御の学習が段階的に出来ます。弊社 HP（<https://www.sunhayato.co.jp/material2/index.php/item?id=1158>）上で本製品を使用したサンプルスケッチも公開しています。

- ・評価用 LED × 2
- ・評価用スイッチ × 2（タクトスイッチ）
- ・評価用 7 セグメント LED
- ・評価用温度センサ（I²C 接続）
- ・評価用照度センサ

※スケッチの書き方、Arduino Uno へのスケッチの書き込み方法などの Arduino の基本的な使用方法については本取扱説明書内では省略していますので、別途ご確認ください。

< Arduino Uno と本製品の接続 >

本製品を使用するときは、Arduino Uno の上に Arduino 接続用コネクタ部で接続後、USB ケーブル（A オス - B オス）の B オス側を Arduino Uno の USB コネクタに接続します。A オス側はパソコンに接続してください。

USB ケーブルを接続することにより、電源（+5V）供給と Arduino IDE を使用することが出来ます。

USB ケーブル接続後、本製品上の電源 LED 「5V」、「3V」が点灯していることを確認してください。点灯していないときは、何らかの理由により正しく接続されていない状態となります。（図 4 参照）

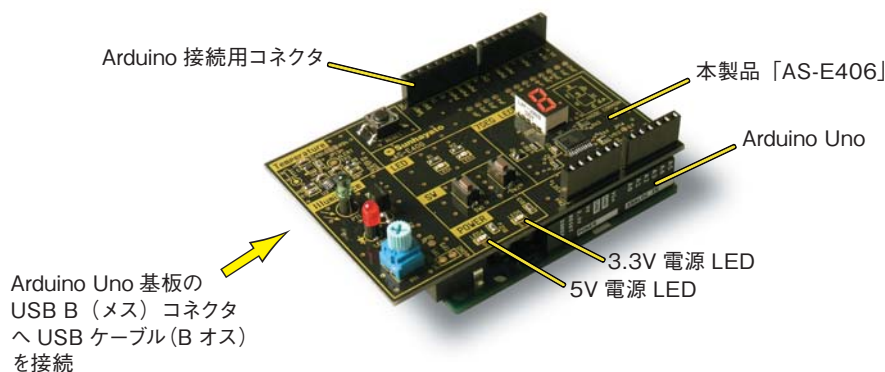


図 4 本製品 接続図

< RESET スイッチ >

Arduino Uno をリセットするスイッチです。Arduino Uno に搭載されているリセットスイッチと同様に使用出来ます。（図 5 参照）

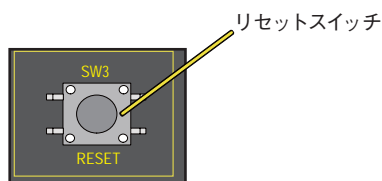


図 5 評価用 LED 部

<評価用 LED>

Arduino から利用できる LED (LED1、LED2) です。(図 6 参照)

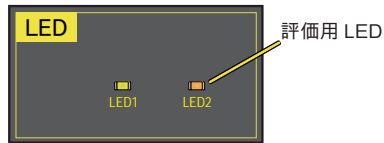


図 6 評価用 LED 部

評価用 LED のピンアサインおよび出力設定は表 2 をご参照ください。

表 2 評価用 LED

| 本製品の LED 番号 | Arduino ピン番号 | Arduino 入出力設定 | LED 色 |
|-------------|--------------|---------------|-------|
| LED1 | 11 | 出力 (H:点灯) | 黄 |
| LED2 | 10 | 出力 (H:点灯) | 橙 |

この評価用 LED は、Arduino 上の LED 「L」と同様に使用出来ます。

Arduino IDE の「スケッチ例」-「01.Basics」中にあるスケッチ「Blink」中の文字「LED_BUILTIN」を表 3 の「Arduino ピン番号」に変更すると対応した LED が点滅します。

<評価用スイッチ>

Arduino から利用できるプッシュスイッチ (SW1、SW2) です。(図 7 参照)

スイッチを離しているときは H レベル、押したときは L レベルになります。

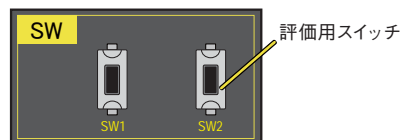


図 7 評価用スイッチ部

評価用スイッチのピンアサインおよび出力設定は表 3 をご参照ください。

表 3 評価用スイッチ

| 本製品の LED 番号 | Arduino ピン番号 | Arduino 入出力設定 | スイッチ ON/OFF レベル |
|-------------|--------------|---------------|-----------------|
| SW1 | 9 | 入力 | L / H |
| SW2 | 8 | 入力 | L / H |

Arduino IDE の「スケッチ例」-「02.Digital」中にあるスケッチ「Button」中のスケッチを以下の通りに変更すると、本製品の LED1 が点灯し、SW1 を押したときに LED1 が消灯する動作を確認出来ます。

```
変更前) 29 行目  const int buttonPin = 2;
          30 行目  const int ledPin = 13;
変更後) 29 行目  const int buttonPin = 9;
          30 行目  const int ledPin = 11;
```

<評価用 7 セグメント LED >

Arduino から利用できる 7 セグメント LED (1 桁) です。(図 8 参照)

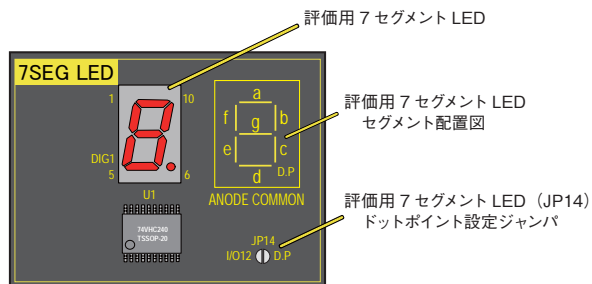


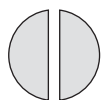
図 8 7 セグメント LED 部 各部名称

評価用 7 セグメント LED のピンアサインおよび出力設定は表 4 をご参照ください。

表 4 評価用 7 セグメント LED ピンアサイン

| 本製品の 7 セグメント LED | Arduino ピン番号 | Arduino 入出力設定 | 備考 |
|---------------------|--------------|------------------------|--|
| セグメント a | 0 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント b | 1 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント c | 2 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント d | 3 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント e | 4 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント f | 5 | 出力 (H: 点灯) | |
| セグメント g | 6 | 出力 (H: 点灯) | |
| 出力制御線 | 7 | 出力 (H: 7 セグメント LED 有効) | |
| ドット | 12 | 出力 (H: 点灯) | 本製品上のジャンパ JP14 を短絡させることにより使用可能となります。(図 9 参照) |

(a) 7 セグメント LED のドットが無効な状態 (デフォルト)



(b) 7 セグメント LED のドットを有効にする場合は、ランド間をはんだで短絡させてください。

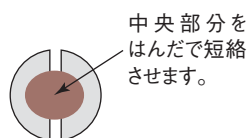


図 9 ジャンパ JP14 設定方法

7 セグメント LED はアノードコモンタイプですが、Arduino からの出力信号を反転したものを 7 セグメント LED に出力しているため、H 出力時に 7 セグメント LED が点灯します。

注) 弊社発売中の LCD シールド基板「AS-E401」と一緒に使用するときは、ジャンパ JP14 は必ず開放した状態にしてください。短絡した状態ですと、正常に LCD が動作しません。

<評価用温度センサ (I²C 接続) >

Arduino から利用できる温度センサです。

テキサス・インスツルメンツ社製の温度センサ TMP102 を使用し I²C 接続しています。

本製品に I²C 接続しているデバイスはこの温度センサのみです。

I²C を使用したスケッチを作成することにより、温度センサで読み込んだ温度を Arduino IDE のシリアルモニタや弊社別売品の LCD モジュール「AS-E401」などに表示させることが出来ます。使用例として、測定した温度が、決めた温度になったらデジタル出力をし、外部接続したものを制御するなども出来ます。

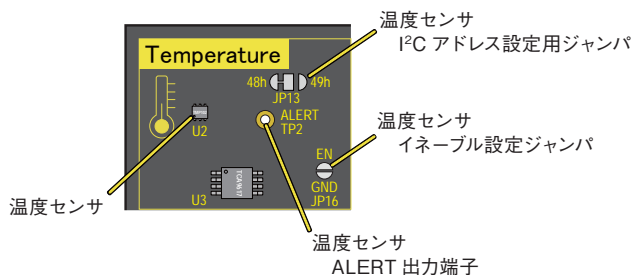


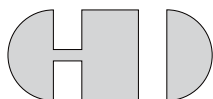
図 10 温度センサ部 各部名称

以下に、温度センサに関わる設定について示します。

① I²C アドレス設定

本製品に搭載している温度センサは、スレーブデバイスとして動作します。スレーブアドレスは、48H (7 ビット)、49H (7 ビット) から選択出来ます。本製品では 48H (7 ビット) がデフォルト設定です。本製品上のジャンパ JP13 の設定を変更することにより 49H (7 ビット) に変更することも可能です。(図 11 参照)

(a) スレーブアドレスを 48h (7bit) にするとき (デフォルト状態)



(b) スレーブアドレスを 49h (7bit) にするとき

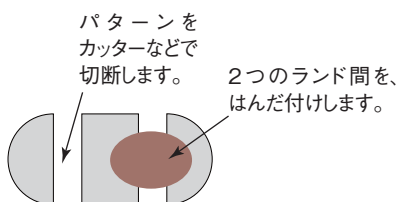
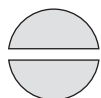


図 11 ジャンパ JP13 設定方法

② I²C バスからの分離

本製品上のランドジャンパ JP16 を短絡することにより本製品に搭載されている温度センサを I²C バスから分離（無効状態）することが出来ます。別途ご用意されたスレーブアドレスが競合する I²C デバイスを接続する場合は、ランドジャンパ JP16 を短絡させて使用してください。（図 12 参照）

(a) 温度センサーの I2C 接続が有効な状態（デフォルト）



(b) 温度センサの I2C 接続を無効にする場合は、ランド間をはんだで短絡させてください。

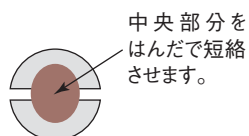


図 12 ジャンパ JP16 設定方法

③ 温度センサのアラート機能

温度センサ TMP102 はアラート機能をもっています。このアラート信号を本製品上のスルーホール TP2 「ALERT」から取り出すことが出来ます。アラート機能の使用方法については、温度センサ TMP102 のデータシートをご参照ください。

TMP102 リンク先：<http://www.tij.co.jp/product/jp/tmp102?keyMatch=TMP102&tisearch=Search-JP-Everything>

<評価用照度センサ>

本製品には照度センサ（新日本無線㈱製の NJL7502L）を搭載しています。

照度センサ使用時は、感度調整ボリュームを回し、周辺が明るい状態で点灯から消灯に変わる位置に合わせます。（左回転方向：点灯、右回転方法：消灯）

【使用方法 1】 照度センサの状態を LED の点灯で確認する。

感度調整後、照度センサ周辺が暗くなると、照度センサーの下にある赤色 LED（LED3）が点灯します。（照度センサの上から手の平をゆっくり近づけていくと、少しずつ赤色 LED が点灯していきます。）

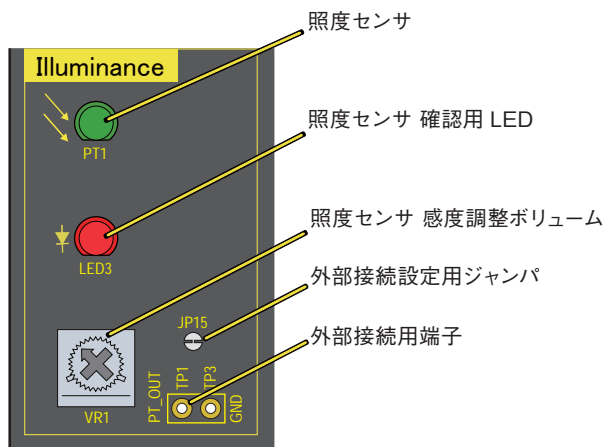


図 13 照度センサ部 各部名称

【使用方法 2】 照度センサの状態をトリガーとし、外部接続デバイスを制御する。

照度センサの状態をトリガーとして Arduino 接続用コネクタに接続したデバイスを制御出来ます。制御方法は以下の 2 通りあります。

① Arduino のアナログ入力端子 (AN0) の電圧値で制御する方法

Arduino のアナログ入出力端子 (AN0) と照度センサのアノード側をパターンで接続していますので、照度センサの状態 (電圧値) をアナログ入力端子 (AN0) で読み込み、任意のデジタル入出力端子またはアナログ入出力端子から Arduino 接続用コネクタに接続したデバイスの制御が出来ます。(図 14 参照)

AN0 端子電圧：明るいとき $0.2x V$
 暗いとき $0.6x V$

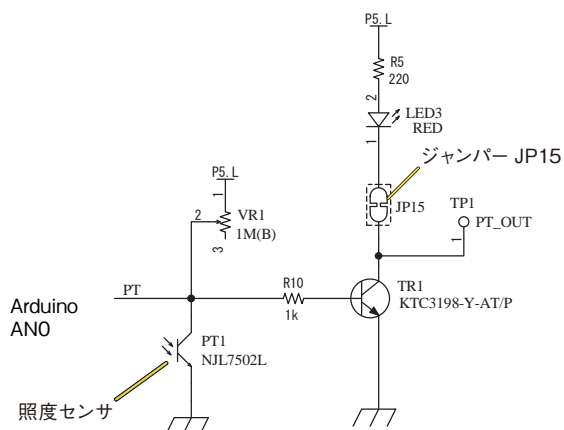


図 14 照度センサ部 接続図

② Arduino に関係なく、照度センサの状態のみで制御する方法

Arduino の制御とは関係なく、照度センサ周辺の明暗の状態に合わせて、本製品の外部デバイス接続部のスルーホール PT_OUT (TP1) と GND (TP3) に接続したデバイスを制御することが出来ます。このとき、ジャンパ JP15 のパターンを切断してください。ジャンパ JP15 を切断すると照度センサ確認用 LED は使用出来なくなりますが、切断部をはんだで短絡させることにより照度センサ確認用 LED を再度使用することが出来ます。(図 15、16 参照)

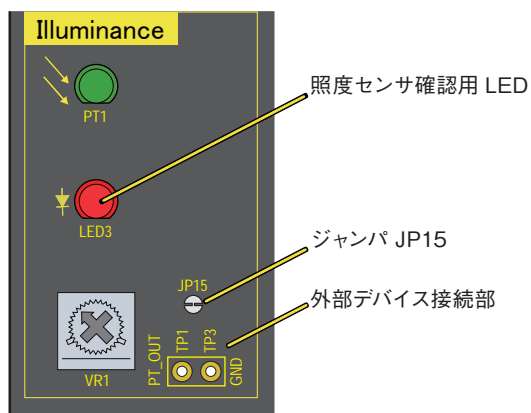


図 15 照度センサ部 各部名称

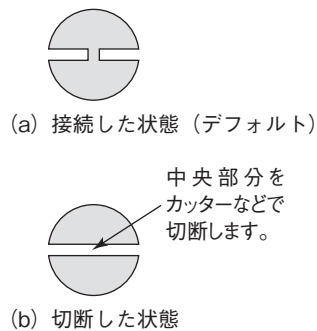


図 16 ジャンパ JP15

■ 製作例

照度センサー周辺が暗くなると、外部接続した LED が自己保持回路により点灯し続け、停止ボタンを押すと LED は消灯。照度センサーの上に手をかざす程度で反応するように感度調整ボリュームで調整。接続内容は以下のものとは異なりますが、自己保持回路は産業機器などの安全回路によく利用されています。

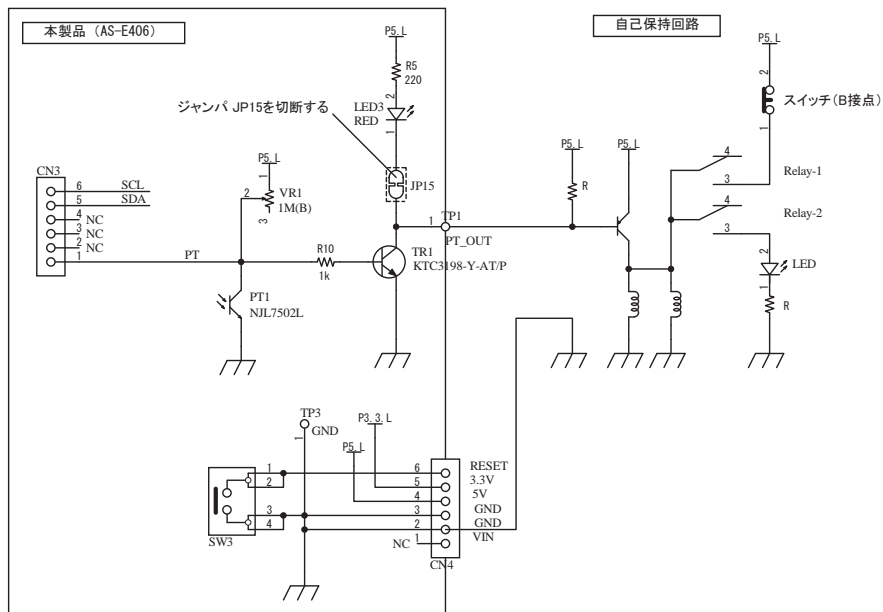


図 17 照度センサ 外部接続例

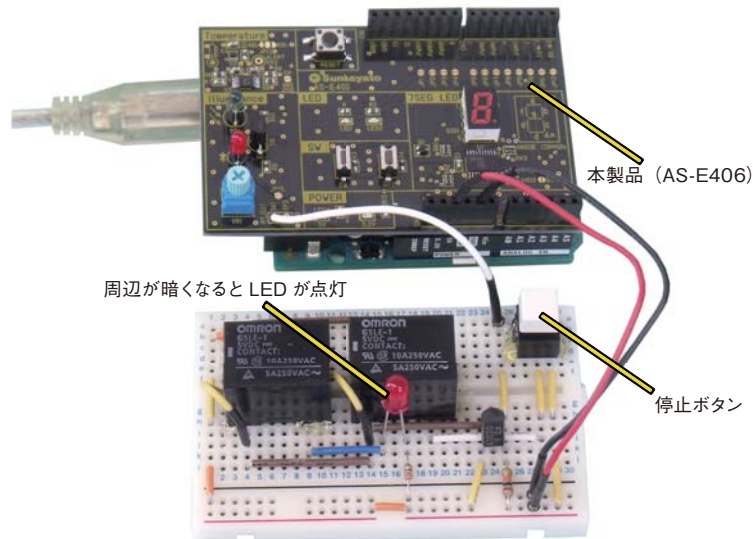


図 18 照度センサ 外部接続例 実配線参考

<ピンアサイン変更用ジャンパ>

Arduino 接続用コネクタと評価用スイッチ、評価用 LED、評価用 7 セグメント LED の間に、図 19 のような基板パターンによるジャンパ (JP1 ~ JP12) を設けています。このジャンパを切断 (図 20 参照) することにより別途ご用意されたデバイスを Arduino 接続用コネクタに接続し使用することも出来ます。各信号とジャンパー番号の関係は表 5 の通りです。

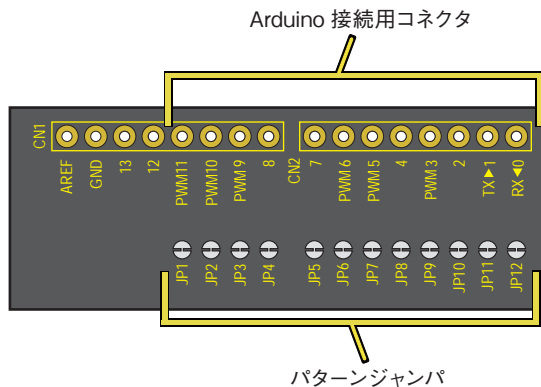


図 19 パターンジャンパー部

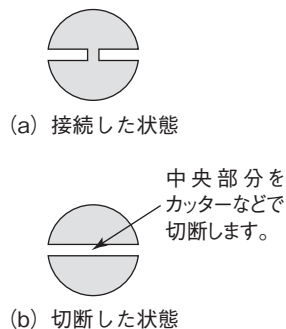


図 20 ジャンパー JP1 ~ JP12

表 5 ピンアサイン

| Arduino ピン番号 | ジャンパー 番号 | 接続先 | 仕様 |
|-----------------|-------------|-----------------------|------------------------------|
| 0 | JP12 | 7 セグメント LED [セグメント a] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 1 | JP11 | 7 セグメント LED [セグメント b] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 2 | JP10 | 7 セグメント LED [セグメント c] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 3 | JP9 | 7 セグメント LED [セグメント d] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 4 | JP8 | 7 セグメント LED [セグメント e] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 5 | JP7 | 7 セグメント LED [セグメント f] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 6 | JP6 | 7 セグメント LED [セグメント g] | 7 セグメント LED (点灯 : H) |
| 7 | JP5 | 7 セグメント LED 制御 | 7 セグメント LED (有効 : L、アノードコモン) |
| 8 | JP4 | スイッチ [SW2] | 押ボタンスイッチ (押し下げ時 : L) |
| 9 | JP3 | スイッチ [SW1] | 押ボタンスイッチ (押し下げ時 : L) |
| 10 | JP2 | LED [LED2] | LED (点灯 : H) |
| 11 | JP1 | LED [LED1] | LED (点灯 : H) |

5. 主な仕様

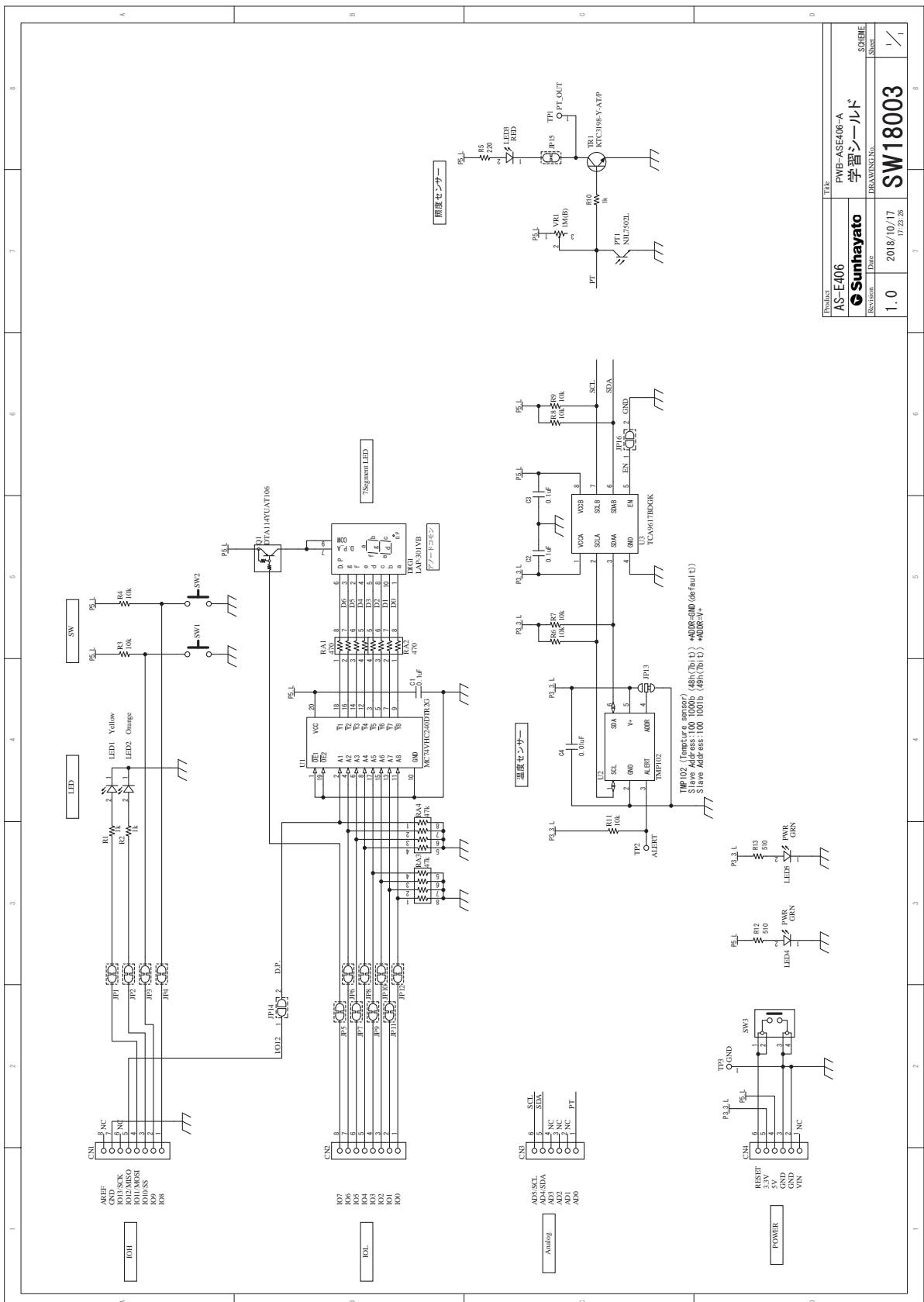
本製品の主な仕様を以下に示します。

表 6 AS-E406 の主な仕様

| 項目 | 仕様 | 備考 |
|------------|------|--|
| 外形 | 基板寸法 | 53.34 × 81.28 (mm) |
| 電源 | | DC +5V (Arduino より給電) |
| 評価用入出力デバイス | | 7 セグメント LED × 1 温度センサ × 1 照度センサ × 1 LED × 2 押ボタンスイッチ × 2 |
| 対応 Arduino | | Arduino Uno 温度センサを使用しない場合は、 Arduino Leonardo でも使用出来ます。 |
| 付属品 | | Arduino Uno 接続用コネクタ (6 ピン × 2、8 ピン × 2) |

6. 回路図

本製品の回路図を以下に示します。



| | | | |
|--------------|-----------|-------------|------------|
| Product | AS-E406 | Rev | 1.0 |
| Manufacturer | Sunhayato | Date | 2018/10/17 |
| Product Name | 学習用シールド | Revision | 17.23.26 |
| Sheet | SW18003 | Drawing No. | 1/1 |

Sunhayato

◎お願いとご注意

<サポート・お問い合わせについて>

- サポートに関する情報は当社のホームページ (<http://www.sunhayato.co.jp/>) に掲載します。
- 本製品に関するお問い合わせは、当社ホームページのお問い合わせページ (<https://www.sunhayato.co.jp/>) よりお願いします。
- お問い合わせは本製品に関する内容のみに限らせていただきます。お客様が本製品を用いて設計した回路、それに起因する不具合などについてはお答えできかねますので、あらかじめご了承ください。
- お問い合わせの前には、設計した回路が間違っていないか、組立てたときに接続を間違っていないかなど、よくご確認ください。

<お取り扱いについて>

- 子供の手の届くところに置かないでください。
- 本製品は静電気に弱い部品を使用しています。不慮の事故を防ぐために使用しないときは導電スポンジに挿すか、帯電防止袋に入れて保管してください。
- 電氣的雑音を多く発生する機器のそばでのご使用は、誤動作の原因となりますので避けてください。
- 直接日光の当たる場所、高温になる場所、湿気やほこりが多い場所では保管しないでください。
- 本製品が「外国為替及び外国貿易法」に基づき安全保障貿易管理関連貨物・技術に該当する場合、輸出または国外に持ち出す場合は、日本国政府の許可が必要です。
- 本製品はマイコンの学習・評価用に使用されることを意図しています。高い品質や信頼性が要求され、故障や誤動作が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある、医療、軍事、航空宇宙、原子力制御、運輸、移動体、各種安全装置などの機器への使用は意図も保証もしておりません。
- 本製品の使用、誤った使用および不適切な使用に起因するいかなる損害等についても当社は責任を負いかねます。
- 一般的に半導体を使用した製品は誤動作したり故障することがあります。半導体の誤動作や故障の結果として事故や損害などを生じさせないように考慮した安全設計をご購入者の責任で行ってください。

<この説明書について>

- この説明書の一部、又は全部を当社の承諾なしで、いかなる形でも転載又は複製されることは堅くお断りします。
- この取扱説明書に掲載しております内容は、本製品をご理解いただくためのものであり、その使用に関して、当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
- 本製品・製品仕様及び取扱説明書は、改良などのため予告なく変更したり、製造を中止する場合があります。
- 本資料中の製品名および会社名は各社の商標、または登録商標です。

◎改訂履歴

| Rev. | 発行日 | ページ | 改訂内容 |
|------|------------|-----|------|
| 1.00 | 2018/11/19 | - | 初版発行 |

