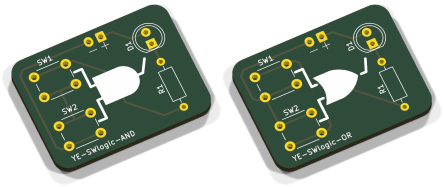
スイッチで学ぶ論理回路キット

AND・OR 論理回路体験基板

YE-SWlogic



サポート・最新情報
https://ys4i.jp/YE-SWlogic/

1. はじめに

YE-SWlogic は、2 つのタクトスイッチと LED でデジタル論理回路の基本（**AND・OR**）を楽しく学べる入門工作キットです。大きな脚付き部品（スルーホール部品）のみで構成されており、初心者の方も安心して組み立てられます。

- **YE-SW-AND（直列）**：2 つのスイッチを**両方同時に押したときだけ** LED が点灯します。
- **YE-SW-OR（並列）**：2 つのスイッチの**どちらか片方（または両方）を押すと** LED が点灯します。

2. 組み立てる前に

安全上の注意（作業前に必ずお読みください）

- **やけど・けがの防止と換気**：温まったはんだごての金属部分（約 300〜350 °C）やはんだ付け直後の部品には絶対に触れないでください。ニッパーで脚を切る際は破片が飛ばないよう**指で脚の先を押さえながら**切り、作業中は換気して終了後は手を洗ってください。
- **電源は必ず 3 V（単 3 乾電池 2 本）**：9 V 電池や 5 V 以上の電源を直接つなぐと LED や抵抗が破損・発熱します。**作業中は必ず電池を外し**、リード線どうしのショート（接触）は絶対におやめください。

■ 用意するもの（工具・電池）

【組み立て・動作確認に必要なもの】

☐ はんだごて　☐ こて台　☐ はんだ　☐ ニッパー
☐ ラジオペンチ　☐ プラスドライバー　☐ マスキングテープ
☐ 単 3 乾電池 2 本（アルカリまたはマンガン乾電池）

【あると便利なもの（作業効率化・修正用）】

☐ はんだ吸い取り線　☐ フラックス　☐ テスター
☐ 作業用クランプ

■ 基板仕様・主要定格

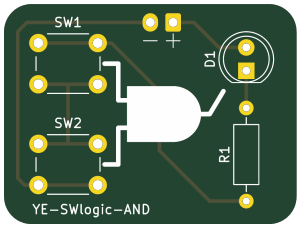
項目	仕様・内容
対象基板	**YE-SW-AND**（直列・AND）／**YE-SW-OR**（並列・OR）
電源電圧	DC 3 V（単 3 乾電池 × 2 本、リード線付き電池ケース直結）
入力 / 出力	6 mm 角タクト SW × 2 ／ 5 mm LED × 1（抵抗 1 kΩ 等付）
定格 / 寸法	消費電流：約 1 mA ／ 32.0 × 24.0 mm（板厚 1.6 mm、角丸）

■ 部品表（キット内容・基板 1 枚分）

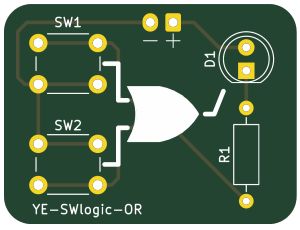
記号	部品名・値	数	販売コード	備考
—	専用プリント基板	1	—	YE-SWlogic-AND または OR
—	説明書	1	—	本紙
R1	カーボン抵抗 1 kΩ 等	1	125102	茶黒赤金など（向きなし）
SW1, SW2	タクトスイッチ	2	103647	押しボタン（6 mm 角）
D1	5 mm LED（赤など）	1	111655	OSDR5113A 等（向きあり）
BT1	電池ケース（単 3×2 本用）	1	110202	リード線付（赤＝＋、黒＝－）

※ 数量は基板 1 枚分（販売コードは秋月電子通商様）。同梱部品は予告なく互換品に変更の場合があり、LED の色や抵抗（R1）の値は別のものが同梱されることもあります。単 3 電池 2 本は別途ご用意ください。

■ 基板外観と部品配置



【YE-SW-AND 表面】



【YE-SW-OR 表面】

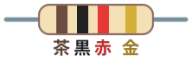
基板表面（白い印刷がある面）のシルク枠に合わせて部品を取り付けます。各部品の詳しい向きや目印は、次ページ「3. 組み立て方」で確認します。

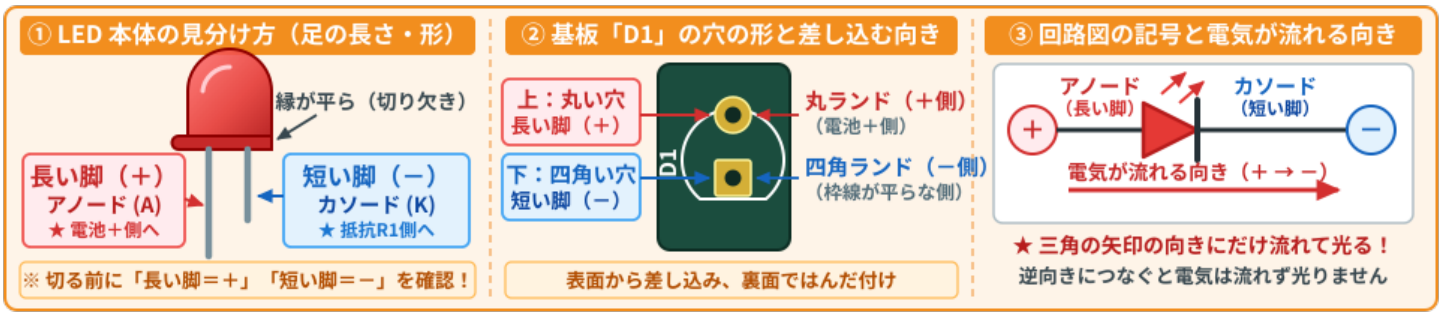
裏面に続く ▶

3. 組み立て方

「背の低い部品から順番に」取り付けると、基板を裏返したときに部品が抜け落ちず綺麗にはんだ付けできます。すべての部品・リード線は**表面（白い文字がある面）から差し込み、文字のない裏面ではんだ付け**します。

■ 取り付け部品の向きと見分け方

記号・部品名	部品の図	向き	基板の目印	正しい取り付け方・見分け方のポイント
R1 抵抗 (1 k Ω 等)		**なし**	R1（長方形の枠）	どちら向きに差しても同じように働きます。1 k Ω の色帯は「茶・黒・赤・金」です（※別の抵抗値が同梱される場合もあります）。
SW1, SW2 タクトスイッチ		縦横のみ	SW1, SW2（白い枠線）	穴の間隔が縦（4.5 mm）と横（6.5 mm）で異なります。自然に 4 つの穴へ入る向きに差せば上下はどちらでも OK です。
D1 5 mm LED		**あり**	**丸穴**＝＋ (A) / **角穴**＝− (K)	**【超重要】長い脚（＋）を丸い穴（上側）、短い脚（−）を四角い穴（下側）**に入れます。脚を切る前に必ず長さで向きを確認してください。
BT1 電池ケース		**あり**	**角穴**＝＋ (右) / **丸穴**＝− (左)	リード線を表面から直接差し込んで裏面ではんだ付けします。表面から見て**右の四角い穴（＋）に赤い線、左の丸い穴（−）に黒い線**をつなぎます。



■ 組み立て手順（ステップ・バイ・ステップ）

1. **【手順 1】抵抗（R1）を取り付ける（向きなし）**
   2 本の脚を根元から直角（90 度）に折り曲げ、表面「**R1**」の穴に差し込みます。裏返して脚を少し外側に「ハ」の字に広げて仮固定し、裏面で 2 箇所をはんだ付けします。余った脚はニッパーではんだの山のすぐ上で切り落とします（はんだの山を切らないよう注意）。
2. **【手順 2】タクトスイッチ（SW1・SW2）を取り付ける（縦横の向きに注意）**
   4 本の脚の向きを穴に合わせて表面から差し込みます。無理な力を入れずにスッと入る向きが正解です。基板にピタッと密着するまで押し込み、裏面で 4 箇所をはんだ付けします（脚は切らなくて OK です）。
3. **【手順 3】5 mm LED（D1）を取り付ける（※はんだ付け・脚を切る前に向きを確認！）**
   上の図をよく見て、基板「**D1**」の**丸い穴（上側）に長い脚（＋：アノード）、四角い穴（下側・枠線が平らな側）に短い脚（−：カソード）**を差し込みます。**脚を切ると長さで見分けがつかなくなるため、向きが合っているか確認してから**裏面ではんだ付けし、余った脚をニッパーで切り落とします。
4. **【手順 4】電池ケース（BT1）のリード線をはんだ付けする（※赤・黒の向きに注意！）**
   ※電池が外れていることを確認します。リード線先端の細い銅線（より線）はそのまま差すとバラけやすいため、指先で軽くねじって 1 本にまとめ（少量はんだを染み込ませる「予備はんだ」をするとさらに通しやすい）、表面から見て**右の「＋」（四角穴）に赤い線、左の「−」（丸穴）に黒い線**を差し込み、裏面ではんだ付けします。

※ はんだ付けの基本は「①こて先で基板の金色の輪（ランド）と部品の脚を**同時に 2〜3 秒温める** → ②温まった部分に**糸はんだを少し流し込む** → ③はんだを離してからこて先を離す」です。詳しい手順は「村田製作所：はんだ付け入門」（https://article.murata.com/ja-jp/article/soldering）や「秋月電子：キット製作の手引き」（https://akizukidenshi.com/goodsaffix/stkit.pdf）をご参照ください。

裏面に続く ▶

4. 動作を確認する

組み立てが終わったら、すぐに乾電池を入れず、まず目視チェックを行ってから点灯テストに進みましょう。

【1. 電池を入れる前の目視チェック】

1. **配線極性の確認**：表面から見て右の四角穴（＋）に赤い線、左の丸穴（－）に黒い線がつながっているか確認します。
2. **はんだブリッジの確認**：裏面で隣同士のはんだがくっついていないか、細い銅線のヒゲが接触していないか確認します。
3. **異物の確認**：切り落とした脚の切れ端や金属ゴミが基板に付着していないか確認します。

【2. 電池を入れて点灯テスト！】

1. 電池ケースに**単３乾電池２本**を正しい向き（＋・－）で入れます。
2. スイッチを押していないときに、LED が消灯していることを確認します。
3. 下の「動作確認テスト表」の通りにスイッチを押し、正しく点灯するかテストします。
4. 実験が終わったら、安全のため乾電池を外して保管してください。

■ 動作確認テスト表（真理値表）

デジタル回路では、スイッチを**離している状態を「0（OFF）」**、**押している状態を「1（ON）」**、LED が**消灯している状態を「0」**、**点灯している状態を「1」**として表します。お手元の基板の種類（AND または OR）に合わせて動作を確認してください。

SW1（スイッチ 1）	SW2（スイッチ 2）	YE-SW-AND（直列）の LED	YE-SW-OR（並列）の LED
離す (0)	離す (0)	**消灯 (0)**	**消灯 (0)**
押す (1)	離す (0)	**消灯 (0)**	**点灯 (1)** ★片方 ON
離す (0)	**押す (1)**	**消灯 (0)**	**点灯 (1)** ★片方 ON
押す (1)	**押す (1)**	**点灯 (1)** ★両方 ON	**点灯 (1)** ★両方 ON

■ うまく動かないときは（トラブルシューティング）

お問い合わせに関するお願い

このキットは個人が設計・制作した学習用キットです。
無関係の個人・法人・お店への質問、問い合わせは大変な迷惑となります。
絶対におやめください。

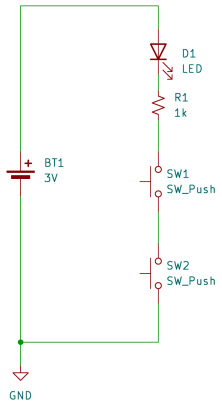
- **Q. スイッチを押しても LED がまったく光らない**:
  1. **LED（D1）の向き**：長い脚（＋）が丸穴、短い脚（－）が四角穴に入っているか確認してください（逆向きの場合は点灯しません）。
  2. **電池・配線の極性**：乾電池が正しい向きで入っているか、また赤い線が「＋」（四角穴）、黒い線が「－」（丸穴）にはんだ付けされているか確認してください。
  3. **はんだ付けの浮き（イモはんだ）**：裏面のはんだが穴の周りになじまず浮いていないか確認し、もう一度こて先で 2〜3 秒温め直してみてください。
- **Q. スイッチを押していないのに LED が光りっぱなしになる**:
  - 裏面で隣同士のはんだがくっついてショート（ブリッジ）していないか、またはタクトスイッチを無理に 90 度回転させて取り付けていないか確認してください。
- **Q. AND 基板なのに片方のスイッチを押しただけで光ってしまう**:
  - 押していない方のスイッチ（SW1 または SW2）の脚どうしが、裏面ではんだブリッジしてつながっていないか確認してください。

裏面に続く ▶

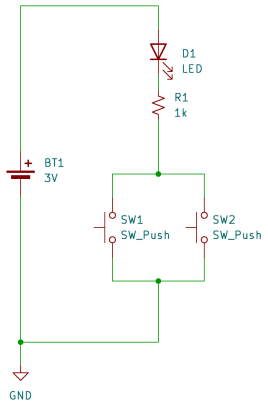
5. 仕組みを学ぶ（なぜ AND と OR で光り方が違うの？）

■ 回路図と電気の流れ

電気は電池（**BT1**）の「＋」から出発し、**LED（D1）** → **抵抗（R1）** → **スイッチ（SW1・SW2）**を通って電池の「**－（GND）**」へ戻ります。通り道が最後までつながると LED が光ります。



【YE-SW-AND（直列接続）】



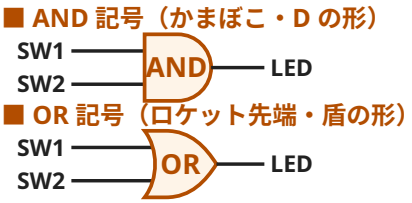
【YE-SW-OR（並列接続）】

■ つなぎ方の違いと身近な例

比較項目	YE-SW-AND（論理積）	YE-SW-OR（論理和）
つなぎ方としくみ	**直列（ちょくれつ）**：1 本の道に 2 つの橋が一列に並ぶ。**両方の橋を同時に渡らないと向こう岸（－）へ電気が届かない。**	**並列（へいれつ）**：道が二股に分かれてそれぞれの橋がある。**どちらか片方の橋でも通れれば向こう岸へ電気が届く。**
論理式（ブール代数）	入力 A, B・出力 Y の論理式： $Y = A \cdot B$ 0 と 1 のかけ算（論理積）と同じ。	入力 A, B・出力 Y の論理式： $Y = A + B$ 0 と 1 のたし算（論理和）に近い。
身の回りにある例	**・電子レンジ**：「扉が閉まる」**AND**「スタートを押す」と加熱開始。**・車の始動**：「ブレーキを踏む」**AND**「ボタンを押す」と始動。	**・バスの降車ボタン**：「前の席」**OR**「後ろの席」のどれか 1 つで点灯。**・部屋の照明**：複数のスイッチから点灯できる仕組み。

■ 基板のマーク：MIL 論理記号

基板中央の白い図形は、回路図で世界共通で使われる **MIL 論理記号**です。前ページの動作確認テスト表（真理値表）と見比べてみましょう。



・左の 2 本線（入力）：SW1・SW2 から信号が入る道です。
・中央のゲート：丸い D 形が **AND**、尖った盾形が **OR** です。
・右の 1 本線（出力）：判定結果が LED（D1）へ伝わる道です。

■ もっと知りたい人へ：抵抗（R1）の役割

LED（D1）の下にある **抵抗（R1）**は、過大な電流で LED が壊れるのを防ぐ **電流制限抵抗** です。たとえば $R_1 = 1\,\mathrm{k\Omega}$（1000 Ω、別の値が同梱の場合もあり）、電源 V_{CC}（3.0 V）、赤色 LED の V_F（約 2.0 V）のとき、抵抗の電圧 V_R と電流 I は次式で **約 1 mA** に保たれます。

$$V_R = V_{CC} - V_F = 3.0\,\mathrm{V} - 2.0\,\mathrm{V} = 1.0\,\mathrm{V}$$

$$I = \frac{V_R}{R_1} = \frac{1.0\,\mathrm{V}}{1000\,\Omega} = 1.0\,\mathrm{mA}$$

※ 参考：「LED・抵抗の計算式」https://akizukidenshi.com/goodsaffix/led-r-calc.pdf
「論理回路とは（東芝）」https://toshiba.semicon-storage.com/jp/semiconductor/knowledge/e-learning/micro-intro/chapter1/logic-circuit.html

6. サポート・免責事項

【サポート・最新情報】
組み立ての補足資料や最新情報は以下のページで公開しています。
https://ys4i.jp/YE-SWlogic/

Designed by @yasushi_tech
yasushitech@gmail.com

免責事項

本製品は電子工作および論理回路の学習・実験を目的とした組み立てキットです。本製品の組み立てや使用、または不適切な電源接続・改造・工具の取り扱い等によって生じたいかなる損害・けが・事故・接続機器の故障等について、適用法令により免責が認められない場合を除き、設計者および頒布者は責任を負いかねます。作業時の安全確保や電源の確認はご自身の判断と責任において行ってください（お子様が組み立てる場合は保護者や指導者の方と一緒に作業してください）。