第21回高校生ものづくりコンテスト四国大会
（電子回路組立）

令和7年6月8日

高知県立高知東工業高等学校

合図があるまでページを開いてはいけません。

第 21回高校生ものづくりコンテスト四国大会

（電子回路組立部門）

競技会に関する説明及び諸注意

【1】競技会Ⅰ： 設計回路（入力回路）の製作（設計仕様に基づいた回路）

［実施要項記載事項］

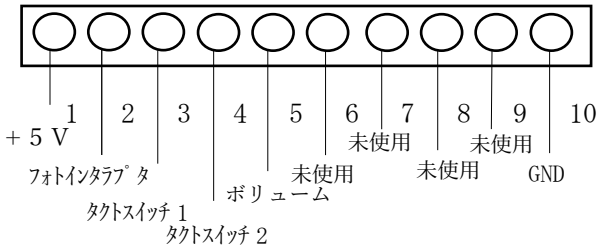
① 回路図面、部品表をもとに、配付された部品を用いて回路の製作を行う。 （設計回路については、回路図を作成し、それを基に、回路製作を行うこと） ② 製作が終了したら、回路の動作確認等を行った上で、競技会Ⅱへ進む。 （競技会Ⅱがスムーズに行えるよう、机上の整理・整頓は各自で行うこと）

⑴ 設計回路（入力回路）の製作について

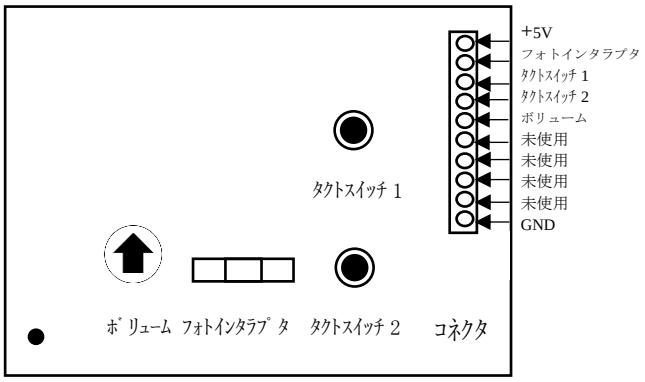
① 入力ポートは 10 ピンとし、入力手段は、フォトインタラプタ、タクトスイッチ×2、ボリュームの4つを使用する。

② 電源は、コンピュータ側から供給する。

③ コネクタピンの配置は以下のようにする。



④ 部品（フォトインタラプタ、タクトスイッチ、ボリューム、コネクタ）の配置は、下図のように行うこと。下図はトップビュー（表面から見た図）とし、抵抗等の部品の配置指定は行わない。ただし、抵抗の向きは注意すること。



ｼｰﾙ

［補足］

・フォトインタラプタ、タクトスイッチ、ボリュームの向きは不問とする。

・タクトスイッチ1は黒、タクトスイッチ2は青を使用すること。

⑤ 設計回路の製作において配付するのは、以下の部品とする。

配付部品表

番号	部品番号	品 名(型番など)	個数	備 考
①		ユニバーサル基板	1	設計回路用(入力回路)
②	SW_1	透過型フォトインタラプタ SG206(KODENSHI)	1	
③	$SW_{2、3}$	タクトスイッチ	2	黒・青
④	R_1	抵抗 180Ω 1／4W	1	カーボン抵抗
⑤	R_2	抵抗 22kΩ 1／4W	1	カーボン抵抗
⑥	R_3、R_4	抵抗 10kΩ 1／4W	2	カーボン抵抗
⑧	VR_1	ボリューム 10kΩ	1	
⑨	CN	10Pストレートピンヘッダ	1	
⑩		14mm ネジ付きスペーサ	4	プラネジは全て使用すること
⑪		錫メッキ線0.5φ 100cm	1	
⑫		はんだ 100cm	1	鉛フリー

⑵ 競技開始時に行うこと

競技開始後すぐに、配付された回路図・部品表と部品の確認を行い、配付ミスや破損した部品がないか確認し、交換が必要であれば申し出る。

★ 競技が始まってから 10 分以上経過後の部品交換は減点対象となる。

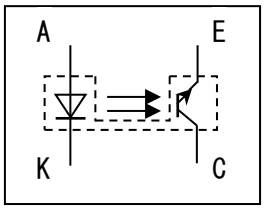
★ 配付された部品が競技中破損した場合、申し出る。(減点対象)

⑶ 設計回路は、部品配置図及び配付部品を参考に回路を設計する。配付した方眼紙に、 指定の図記号を用いて製図する。設計図もトップビューで記載すること。

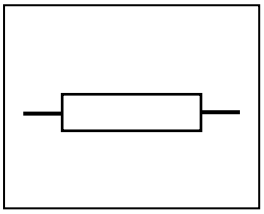
製図した図面は採点されるので、定規やテンプレート等を用いて丁寧に書くこと。

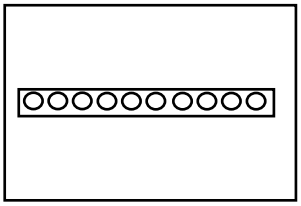
電 気 部 品 図 記 号

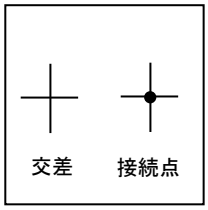
※ 設計図には、以下の図記号を使うこと



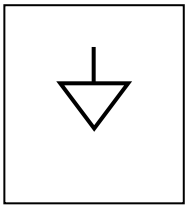
フォトインタラプタ

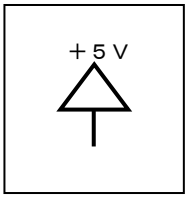

抵 抗


コネクタ

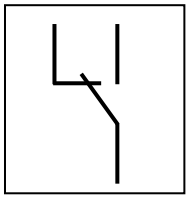


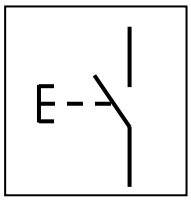
交差と接続点

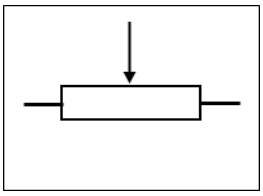

ＧＮＤ



ＶＣＣ


トグルスイッチ

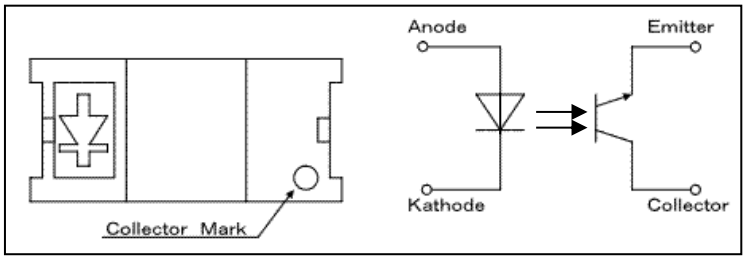

タクトスイッチ


ボリューム

★抵抗の図記号の周辺に、抵抗値を記入し、単位は記入しないこと。

★フォトインタラプタの図記号(略図)の各端子に、下図の規格表や上図を参考にして端子記号を記入すること。

透過型フォトインタラプタ SG206 規格表



なお、フォトインタラプタ内のダイオード、トランジスタの図記号の向きは変えて書いてもかまわない。ただし、端子記号と合わせて書くこと。

★ コネクタには、コネクタの外側入力線上部に端子番号を記入すること。

★ 抵抗、スイッチ、コネクタなどは、部品番号を記入すること。

★ Vccは、±と大きさを記入すること。

★ 設計図面には、座席番号、氏名、日付、学校名を記入すること。

⑷ 設計図に基づき、回路製作を行う。なお、設計回路の製作は、当日配付された部品のみ使用すること。自分で持ち込んだ部品の使用は認められない。

【2】競技会Ⅱ：課題プログラムの制作

［実施要項記載事項］

① 課題プログラム制作の仕様に基づいて、プログラミングを行う。

② 課題の製作する順番は問わない。

③ 制作が終了、または課題審査が終了後、片付け作業を行う。指示があるまで静かに待機する。
（特に制作終了時、他の競技者の競技が終了していない場合は、迷惑にならないよう注意すること）（減点対象）

④ 競技終了後、制作した課題プログラムは、持参したUSBメモリにテキストファイル（.txt または.c）で保存する。USBメモリには出場者の名前を記入しておくこと。
プログラム課題審査終了後 USB メモリを回収しますので、課題は常に USB メモリに保存をしてください。
保存名は kadai01,kadai02
（制作中の課題は審査の対象にならないので、完全動作したプログラムのみ、提出すること）

⑤ 退室後は、控え室で更衣や片付けをして、係員の指示があるまで待機する。

⑴ 課題プログラムの仕様（別紙参照）に基づいて、プログラムを制作する。

★ プログラム制作課題は、別紙を参照のこと。

★ 競技中、課題プログラムの内容についての質問は受け付けない。
（課題文章中の誤字や脱字、図の誤りなどについての質問は受け付ける。）

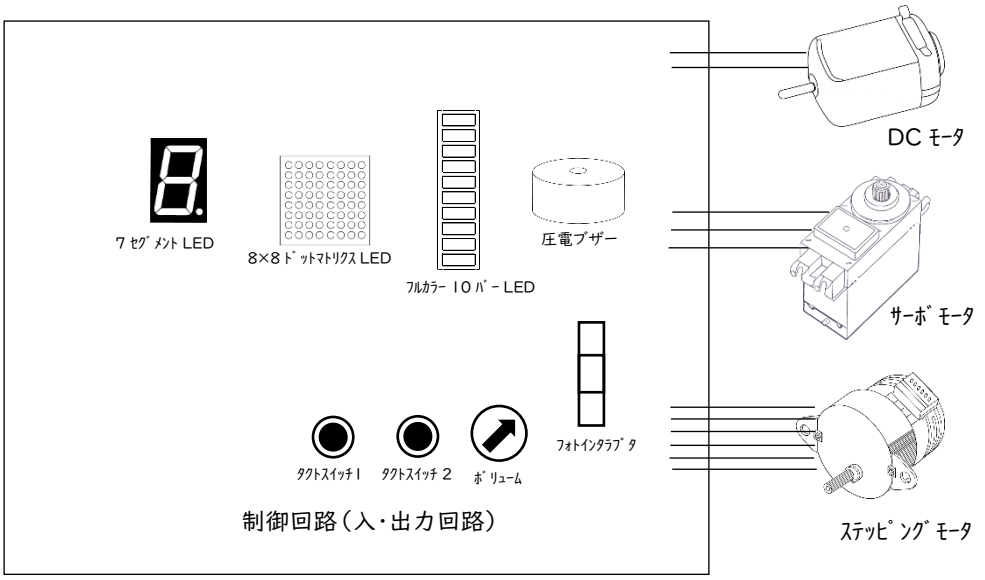
【3】その他

フォトインタラプタ SG206 の下の角にある「止まり」はニッパで切断する。

第21回ものづくりコンテスト四国大会

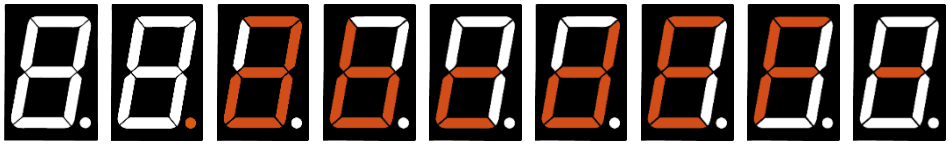
電子回路組立部門

競技会Ⅱ【当日課題:プログラム制作】



1 プログラムの条件

①7 セグメント LED は以下のように点灯表示する。



②7 セグメント LED の加算(カウントアップ)、減算(カウントダウン)の点灯表示は、指示がない限り加算(+1)、減算(-1)とし、変化の目視が可能である。

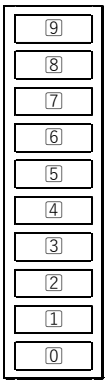
③圧電ブザーからは、高音、中音、低音の 3 種類の音を発することが可能である。
各課題の圧電ブザーの状態変化を表す文中の表現は以下のとおりである。

無音	何も音が出ていない状態
高音	高音を発している状態
中音	中音を発している状態
低音	低音を発している状態

④8×8ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED は題意について点灯、消灯がはっきり確認できるものとし、ちらつきが無いこととする。

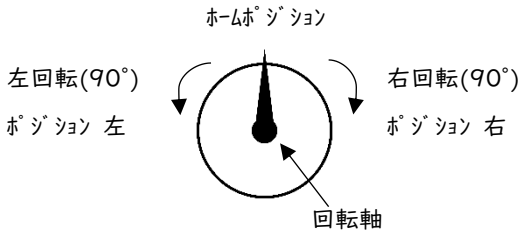
⑤フルカラー10バーLED の点灯色は、以下の通りである。目視で色の判別ができる違いであれば構わない。また、各バーには下図の通り、番号を割り当てる。

消灯	白	水色	黄	緑	紫	青	赤



⑥DC モータ、ステッピングモータの回転速度は高速・中速・低速回転とし、その差を目視で確認できる。また、特に指示のない場合は基本低速回転とする。

⑦RC サーボモータの回転範囲は、右図のようにホームポジションから左回転 90°または、右回転 90°までで、回転が確認できる。



⑧三つのモータの回転方向は回転軸が見えるよう上にして置いたとき、モータの真上から見た方向を示す。

⑨それぞれの課題においてタクトスイッチ、フォトインタラプタの状態を表す文中の表現は、以下の通りである。

(ｱ) タクトスイッチ

ON	タクトスイッチを押している状態
OFF	タクトスイッチを押していない状態
ON→OFF	タクトスイッチを 1 回押して、離した状態

※ただし、各課題で指示がない限り、OFF した瞬間に動作を行うものとする。

ﾀｸﾄｽｲｯﾁ 1（左側）を SW1、ﾀｸﾄｽｲｯﾁ 2（右側）を SW2 と課題では表記する。

(ｲ) フォトインタラプタ

透過	フォトインタラプタの光が透過している状態
遮断	フォトインタラプタの光が遮断している状態
遮断→透過	フォトインタラプタの光を 1 回遮断して、透過した状態

※ただし、各課題で指示がない限り、透過した瞬間に動作を行うものとする。

(ｳ) ボリューム抵抗

各問題に指定されているが、図のような可動域とする。

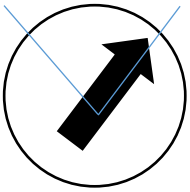
可動域

⑩各課題の入力においては、制御回路に組み込まれている入力を使用する。

⑪各課題において、対象となっていない制御物は動作させない。また、指定外の入力は受け付けない。

⑫特に指定のない場合は以下の状態であること。

(ｱ) 7 セグメント LED は消灯している
(ｲ) フルカラー10 バーLED はすべて消灯している
(ｳ) 8×8 ドットマトリクス LED はすべて消灯している
(ｳ) 圧電ブザーは何も音を発していない
(ｴ) DC モータ、ステッピングモータ、RC サーボモータは、停止している。
(ｵ) タクトスイッチ OFF
(ｶ) フォトインタラプタ 透過
(ｷ) ボリューム抵抗 右回りいっぱい＝時計回りいっぱい 下記図に従う。



課題 1　【扇風機】

簡易的に扇風機の動きを模倣する。

この扇風機は電源を ON にすると羽が回転を始め、モードを切り替えることで弱風、強風、タイマーモードに切り替わる

初期状態
7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED 「消灯」、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「消灯」

この課題において、DC モータの回転方向は問わない。

(ｱ) SW1 を「ON→OFF」で 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が"1"と表示され DC モータが「低速」で回転を始め、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED は全バー「白」に点灯。
(ｲ) (ｱ)の状態から SW2 を「ON→OFF」するごとに下記①～③の順で 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED、DC モータ、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が変化する。

① 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED"2"、DC モータ「低速」、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「青」
② 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED"3"、DC モータ「高速」、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「赤」
③ 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED"4"、DC モータ「低速」、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「緑」に点灯し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の上段から 1 秒ごとに 1 バーずつ消灯、全バーが消灯後、DC モータ「停止」
④ SW2 を「ON→OFF」するごとに SW1 は①～③のいかなる場合でも入力を受け付けるものとする。

(ｳ) SW1 を「ON→OFF」で初期状態に戻る

課題２　【エレベータ】

簡易的にエレベータの動きを模倣する。

初期状態　ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「透過」、7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED　”1”　、ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀ「停止」、圧電ブザー「無音」

初期状態の 7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED の表示を現在エレベータがいる階とする。

(ｱ) SW1 を「ON→OFF」することで、7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が現在の表示から"9"まで+1 ずつカウントアップする。"9"まで来るとそれ以上入力は受け付けない。
(ｲ) SW2 を「ON→OFF」することで、7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が現在の表示から"1"まで-1 ずつカウントダウンする。"1"まで来るとそれ以上入力は受け付けない。

この(ｱ)(ｲ)の操作は、操作前に表示されている 7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED の階（現在地）から別の階へ移動するため階の選択操作である。

(ｳ) (ｱ)(ｲ)の状態からﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると、7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED、ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀ、圧電ブザーが動作を開始する。7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED、ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀ、圧電ブザーの動作は以下に示す。

① 現在の階＞移動したい階の時、ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀは時計回りに低速回転
② 現在の階＜移動したい階の時、ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀは反時計回りに低速回転
③ 現在の階=移動したい階の時、圧電ブザーが「高音」で 3 秒鳴り、表示している値を保持して(ｱ)(ｲ)の状態に戻る
④ ｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀ 2 回転で、現在の階数を表す 7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED の表示が移動したい階の値を目指し±1 変化し、移動したい階の値になるとｽﾃｯﾋﾟﾝｸﾞﾓｰﾀは回転が止まり、③の状態へ移行する。

課題３　【電子レンジ】

簡易的に電子レンジの動きを模倣する。

電子レンジはダイヤルを回すことで、温め時間設定し、温めが終わるとそれを音で知らせるものとする。

初期状態
ボリュームは右いっぱいに回した状態、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「０」のみ「点灯」、圧電ブザー「無音」、RC サーボは右 90°、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED“０”が表示

(ｱ)ボリュームを時計回りに回すことで、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が"0"～"9"までを 10 進数で 1 ずつカウントアップ、反時計回りに回すことでダウンすることができ、その値に合わせて RC サーボが右 90°～ホームポジションまで、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED の値に合わせて動き、フルカラー10 バーLED が 7 セグメント LED のカウントの増減に合わせて、フルカラー10 バーLED 0から 1 バーずつ「青」で点灯、現在の点灯バーからフルカラー10 バーLED 0へ向かって 1 バーずつ消灯を行う。

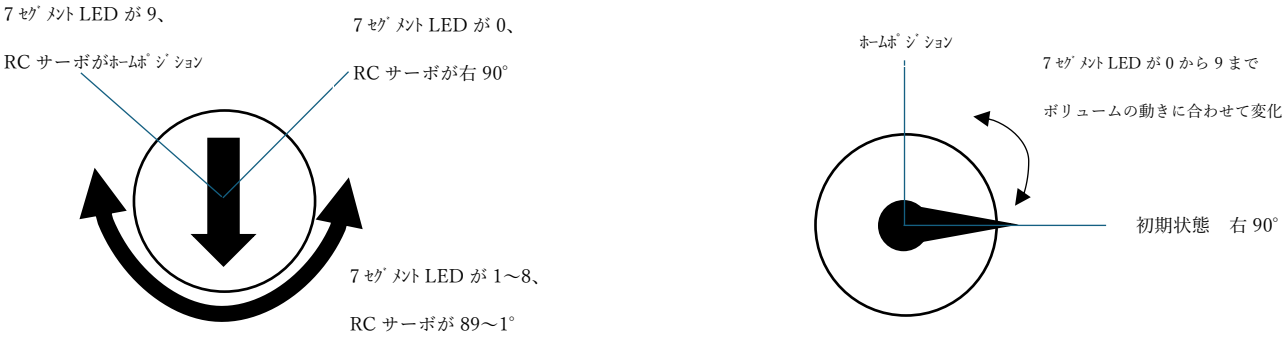


図２　ボリュームの入力範囲と RC サーボの変化範囲

(ｲ)SW1 を「ON→OFF」することでﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が(ｱ)の状態で点灯していたバーの色が「赤」に点灯。

7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が 1 秒間隔でカウントダウンし、それに合わせてサーボモータの角度も減少し、"0"になるとブザーが高音で 5 秒鳴る。このブザーが鳴り終わるまで、他の入力を受け付けない。
(ｳ) ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると(ｱ)の状態の戻る。

課題４　【石取りゲーム】

最初に石の個数を入力し（10 個以上 50 個未満とする）、二人のプレイヤーが交互に 1～3 個ずつ石を取り、最後の 1 個を取った方が負けとなるゲームをつくる。

初期　ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「透過」、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED “1”表示、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「青」全点灯

(ｱ)　SW1 を「ON→OFF」すると 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が"1"～"4"までをカウントアップでループする。この入力により石の数の十の位を決定する。
(ｲ)　ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が"0"を表示し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が「赤」全点灯、SW1 を「ON→OFF」すると 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が"0"～"9"までをカウントアップでループする。この入力により石の数の一の位を決定する。
(ｳ) (ｲ)の状態でﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると(ｱ)に戻り、前回の入力状態を記憶している。
(ｴ) (ｱ)、(ｲ)の状態から SW1、SW2 を同時に押すと、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が「左」を表示し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が以下の法則によって点灯する。

① 十の位によって点灯するﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の色が決まる。
　　0＝白 1＝黄　2＝緑　3＝青　4＝赤
② 一の位は点灯している LED ﾊﾞｰの数で表す。
③ 点灯部分以外は消灯とする。

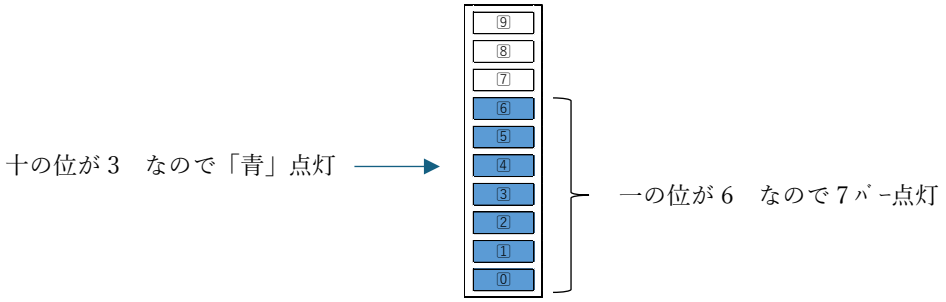


図 1　36 の入力があった場合

(ｵ) 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が「左」を表示している間、SW 2 からの入力は受け付けず、SW 1 を「ON→OFF」すると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が点灯最上段から 1 バーずつ「消灯」していき、3 バー消灯後 SW 1 を「ON→OFF」すると、最初の SW1 入力前の状態に戻りループする。

(ｶ) (ｵ)の状態からﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が「右」を表示し、「右」を表示している間、SW1 からの入力は受け付けず、SW2 を「ON→OFF」すると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が点灯最上段から 1 バーずつ「消灯」していき、3 バー消灯後 SW2 を「ON→OFF」すると、最初の状態に戻りループする。

(ｷ) (ｵ)(ｶ)入力状態において、最低 1 回の SW の入力がない場合（ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED のバーが 1 以上消灯している状態)、ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀの入力を受け付けないものとする。

(ｸ) 3 バーずつ消す際に、桁が変わると桁に応じて色が変わる。

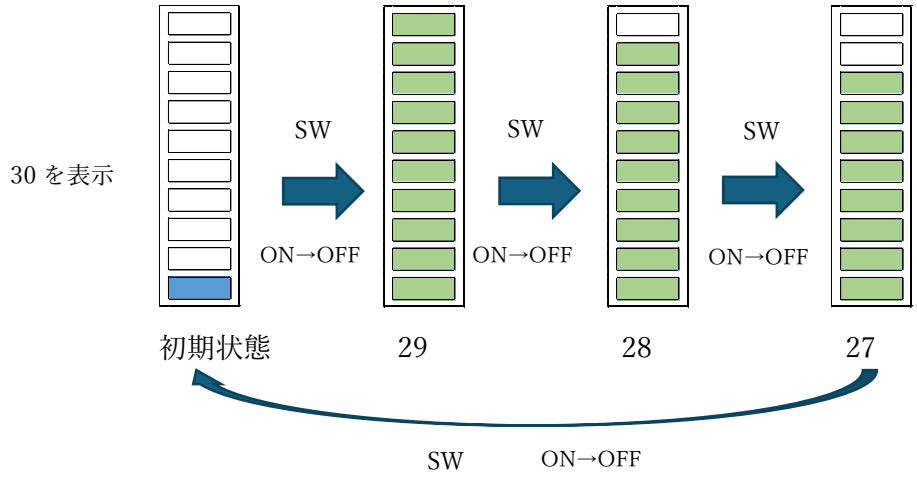


図 2　SW によるﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の変化の例

(ｹ)　(ｵ)～(ｸ)の動作を続け、最後の 1 バーでﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」すると、圧電ブザーが「高音」で 5 秒間鳴り、初期状態に戻る。

課題５　　【RC ラジコンプロポ】

簡易的に RC ラジコンの動きを模倣する。

初期状態
ボリュームは矢印が下を向いた状態、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「消灯」、RC サーボはホームポジション、DC モータ「停止」

(ｱ) SW1 を「ON(長押し)」すると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が以下の法則で、点灯していく。

① 1 秒ごとにﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0から 9に向かって順に 10 段階で点灯していく。
②SW1 を「ON→OFF（長押しから指を離した状態)」すると 2 秒ごとに点灯している一番上のﾊﾞｰからﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0へ向かって順次「消灯」していく。
③点灯する LED バーのカラーは下図の順である。

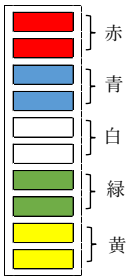
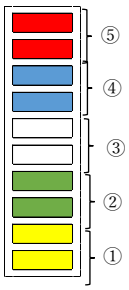


図 1　SW 1 でのﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の点灯色

(ｲ) (ｱ)の状態でのフルカラー10 バーLED の表示によって DC モータが以下のように動作する。

①ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「黄」、DC モータ　右回転「低速」
②ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「緑」、DC モータ　右回転「低速」
③ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「白」、DC モータ　右回転「低速」
④ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「青」、DC モータ　右回転「高速」
⑤ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「赤」、DC モータ　右回転「高速」
⑥ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「消灯」、DC モータ「停止」



(ｳ) SW2 を「ON(長押し)」すると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が以下の法則で、点灯していく。

① 1 秒ごとにﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 9から 0に向かって順に 10 段階で点灯していく。
②SW2 を「ON→OFF（長押しから指を離した状態)」すると 2 秒ごとに点灯している一番下のﾊﾞｰからﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 9へ向かって順次「消灯」していく。
③点灯する LED バーのカラーは下図の順である。

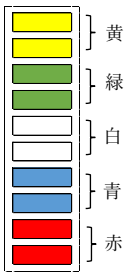
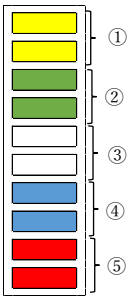


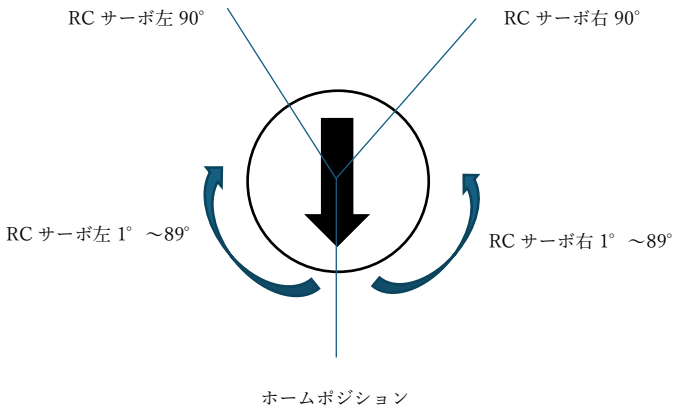
図 2　SW2 でのﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の点灯色

(ｴ) (ｳ)の状態でのフルカラー10 バーLED の表示によって DC モータが以下のように動作する。

①ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「黄」、DC モータ　左回転「低速」
②ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「緑」、DC モータ　左回転「低速」
③ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「白」、DC モータ　左回転「低速」
④ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「青」、DC モータ　左回転「高速」
⑤ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「赤」、DC モータ　左回転「高速」
⑥ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「消灯」、DC モータ「停止」



(ｵ)SW1、SW2 の入力は同時に受け付けず、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED が全バー「消灯」の時のみ、どちらかの入力を受け付ける。
(ｴ)ボリュームの回転角度に合わせて RC サーボは下図のように変化する。



(ｵ)ボリュームの操作は(ｱ)(ｳ)の操作中でも可能である。

課題６　【マンハッタン距離とユークリッド距離】

ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED で表示された 2 点の点灯 LED 間のマンハッタン距離とユークリッド距離を 7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED によって表示する。

・予備知識

マンハッタン距離は 2 点間の距離を直交する座標軸に沿って測定する方法で、碁盤の目状の都市（アメリカのマンハッタン、日本の平城京など）の 2 点間の最短距離を表現するものである。計算方法は以下の通りである。

A(x_1, y_1)、B(x_2, y_2)の 2 点があった場合、マンハッタン距離 d(A,B)は

$$\mathrm{d(A,B)} = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$$

である。

ユークリッド距離は、人が定規で測るような 2 点間の距離である。計算方法は以下の通りである。

A(x_1, y_1)、B(x_2, y_2)の 2 点があった場合、ユークリッド距離 d(A,B)は

$$\mathrm{d(A,B)} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

である。

初期状態

ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の左下端 1 ドットのみ点灯（図 1)、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 全バー「消灯」、ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「透過」、ボリュームは右いっぱいに回した状態

左下端 1 ドットの座標は(0,0)とする。

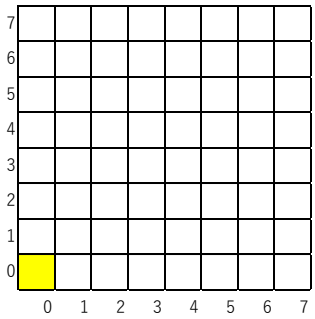
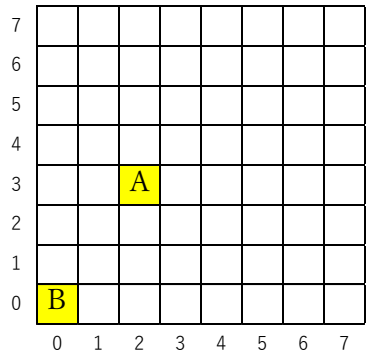
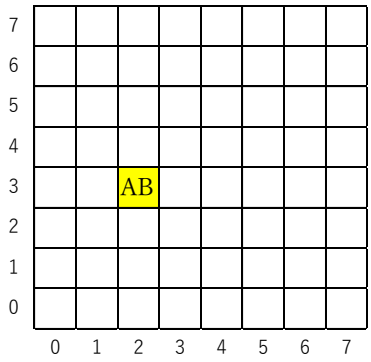


図 1　ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED と座標の対応

(ｱ)SW1 を「ON→OFF」するごとに、点灯しているドットが右に 1 ずつ移動する。
　点灯しているドットが右端に来た状態で SW1 を「ON→OFF」すると、左端にドットが移動し、ループする。
(ｲ)SW2 を「ON→OFF」するごとに、点灯しているドットが上に 1 ずつ移動する。
　点灯しているドットが上端に来た状態で SW2 を「ON→OFF」すると、下端にドットが移動し、ループする。
(ｳ)(ｱ)(ｲ)の入力順は問わない。
(ｴ)ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」するとドットが現在点灯している位置を記憶し、そのドットが表示されたまま、新たに左下端に 1 ドット点灯される。ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「遮断→透過」前の表示と重なっている場合は 1 ドットのみの表示とする。例を下図 2 に示す。



ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「遮断→透過」前の記憶された入力 A
ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「遮断→透過」後の新しい入力 B



SW1、2 の入力によって A、B が重なった場合

図 2 入力の例

(ｵ)(ｱ)(ｲ)の操作を行い、点灯ドットを移動させる。
(ｶ)ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」するとドットが現在点灯している位置を記憶し、そのドットが表示されたままとなり。SW1、SW2 の入力を受け付けなくなる。
　7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が 2 つのドットのマンハッタン距離を表示する。
　マンハッタン距離を求めた際、2 桁になった場合 1 の位を 7ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED で表示し、ﾌﾙｶﾗｰ 10ﾊﾞｰ LED 全バー「青」で表示をする。

(ｷ)(ｶ)の状態でボリュームを下図の②の領域のまで回すと、7 ｾｸﾞﾒﾝﾄ LED が 2 つのドットのユークリッド距離を表示する。

ユークリッド距離を求めた際、2 桁になった場合 1 の位を 7 セグメント LED で表示し、フルカラー LED バー全バー「赤」で表示をする。(少数が出た場合は切り捨てる)

(ｸ)SW1 と SW2 を同時押しすると初期状態に戻る。

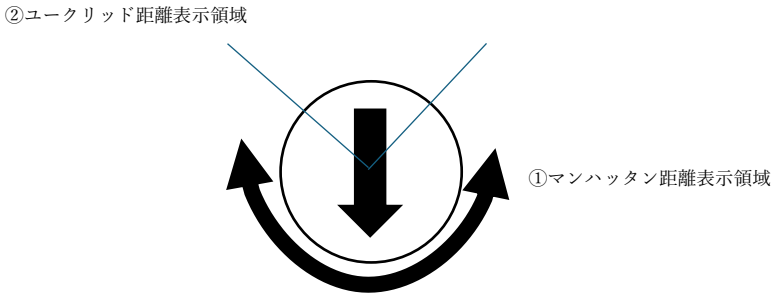
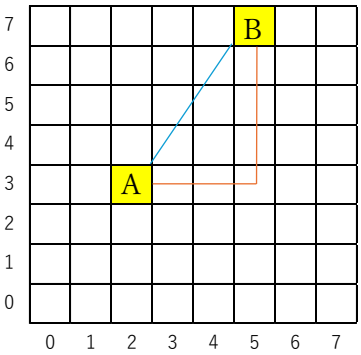


図 2　ボリュームの入力範囲



オレンジ線　マンハッタン距離

水色線　ユークリッド距離

A(2,3)　B(5,7)の時

マンハッタン距離は

$$d(A,B) = |2-5| + |3-7| = 7$$

ユークリッド距離は

$$d(A,B) = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5$$

図 3　マンハッタン距離とユークリッド距離の例

課題７　【壺・瓶のデザイン】

ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED を活用し壺・瓶づくりのためのイメージを出力する。

初期状態　ボリューム右いっぱい、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 最下段「白」点灯、　ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED 下図１表示

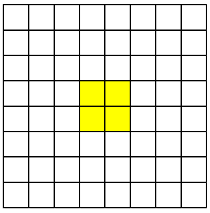


図１　初期ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ表示

(ｱ) ボリュームを下図２の範囲で回すことで、ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の表示が下図３のように変化する。このﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽの１ドット表示は縦×横 １ドットのキューブを上から見たものとして扱う。

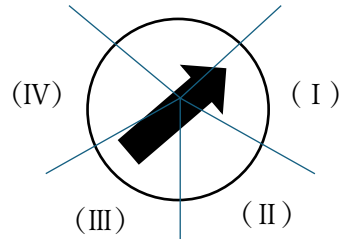
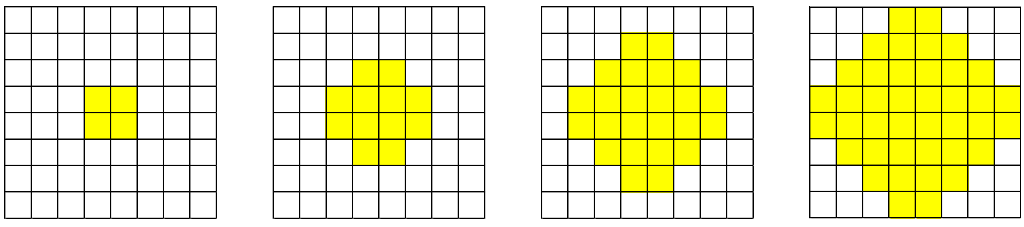


図２　ボリュームの入力範囲



ボリュームⅠ領域　　ボリュームⅡ領域　　ボリュームⅢ領域　ボリュームⅣ領域

図３　ボリュームによるﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED 表示の変化

(ｲ) (ｱ)の状態から SW１を「ON→OFF」することで、現在のﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の表示を記憶し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 バーLED が 0から１バーずつ「白」点灯していく。このﾌﾙｶﾗｰ 10 バーLED は壺・瓶の高さを表し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 バーLED 7で SW1 を「ON→OFF」すると SW1 からの入力はこれ以上受け付けない。

(ｳ) ﾌﾙｶﾗｰ 10 バーLED 0～7の任意の高さの入力状態で SW2 を「ON→OFF」すると、ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の表示が、(ｲ)で記憶してきたﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽの壺・瓶のイメージを横から見た図として出力される。

表示については、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の最下段に記録されたものを、ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の最下段から順に合わせたイメージを表示する。例を下図 4 に示す。

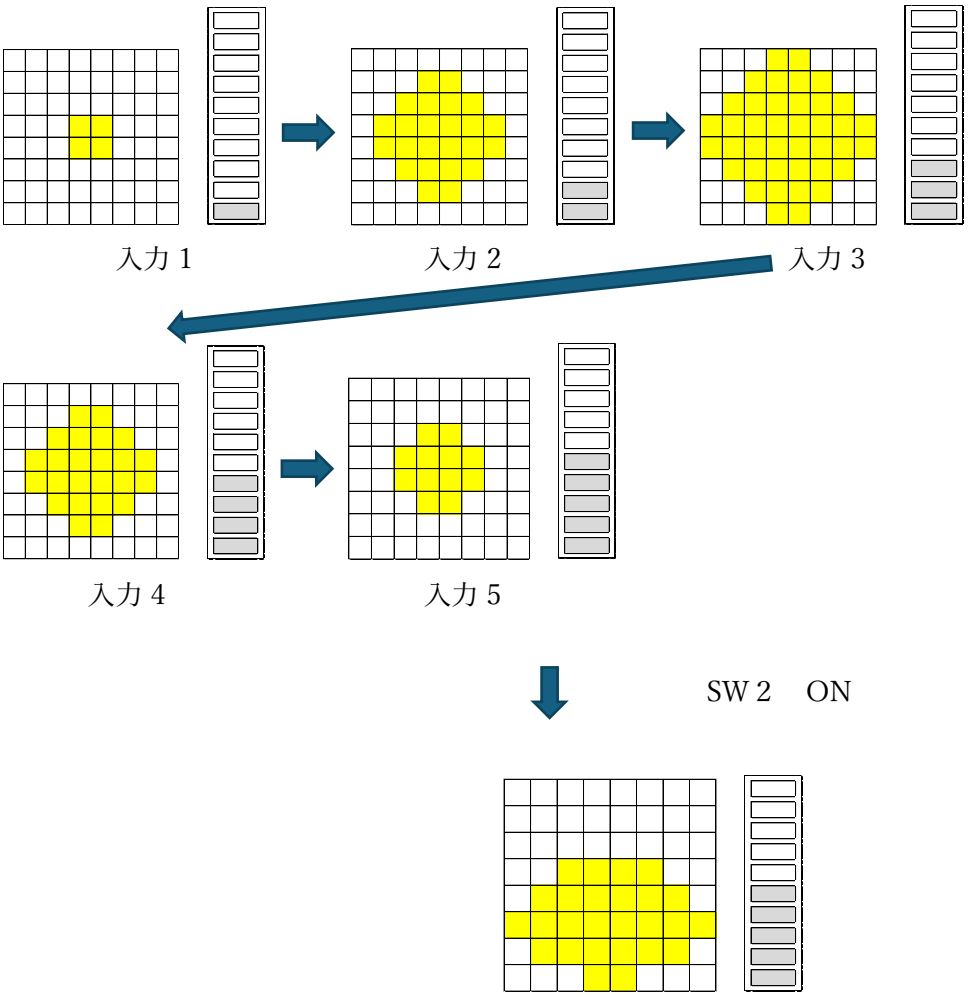


図 4　ﾄﾞｯﾄﾏﾄﾘｸｽ LED の合成

(ｴ) ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「透過→遮断」することで(ｱ)の状態に戻る。

課題８　【当たり付きキャンディー・ディスペンサー】

キャンディー・ディスペンサーの動きを簡易的に模倣する。
キャンデーを購入すると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 バーLED の位置合わせゲームが始まり、位置が合うともう 1 つキャンディーが貰える。

初期状態　ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀ「透過」、ステッピングモータ「停止」、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED「消灯」、
圧電ブザー「無音」

(ｱ) ﾌｫﾄｲﾝﾀﾗﾌﾟﾀを「遮断→透過」するとステッピングモータが 45° 低速で右回転し停止する。
(ｲ) (ｱ)の状態から SW1 を「ON→OFF」状態にすると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の表示が以下のように変化する。

① ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0から 1 ﾊﾞｰずつ LED ﾊﾞｰが 0.2 秒間隔で「青」点灯し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 9まで点灯後、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0へ向かって 0.2 秒間隔で 1 ﾊﾞｰずつ「消灯」。もう一度 SW1 が「ON→OFF」するまで繰返す。
② ①の状態から SW1 が「ON→OFF」すると、その時点灯していた状態を保持する。
その後、SW1 からの入力は受け付けない。

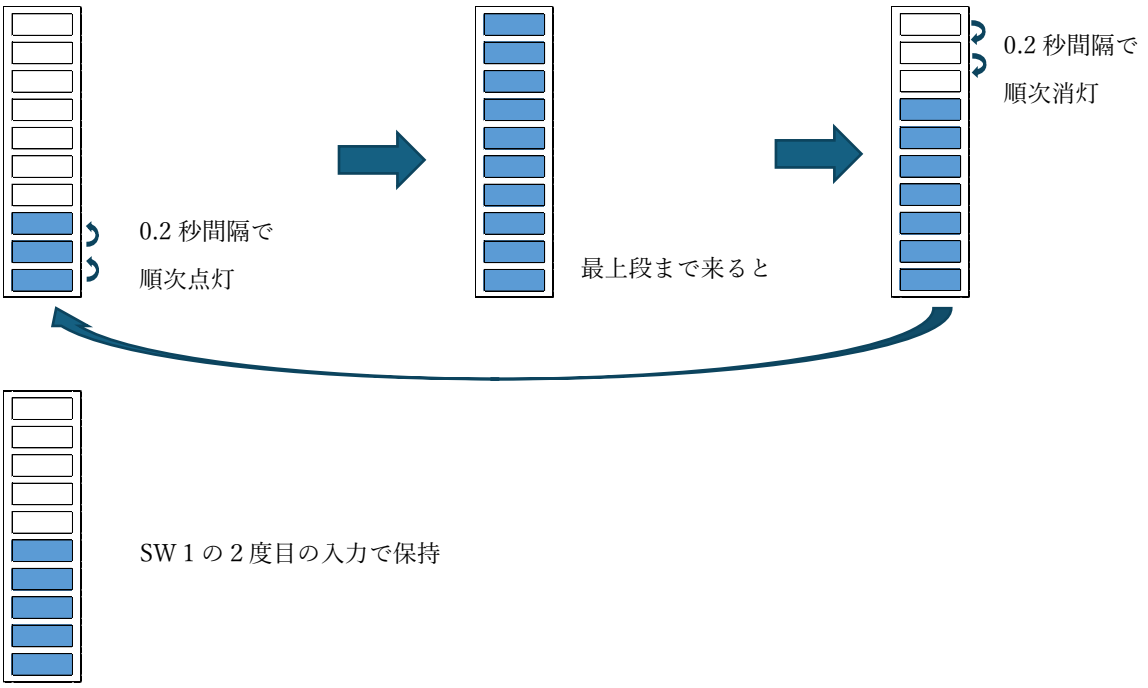


図 1　LED バーの変化（1）

(ｳ)(ｲ)の②状態から SW2 を「ON→OFF」状態にすると、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED の表示が以下のように変化する。

① (ｲ)の②を表示しながら、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0から 1 ﾊﾞｰずつ LED ﾊﾞｰが 0.2 秒間隔で「赤」点灯し、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 9まで点灯後、ﾌﾙｶﾗｰ 10 ﾊﾞｰ LED 0へ向かって 0.2 秒間隔で 1 ﾊﾞｰずつ「消灯」。もう一度 SW2 が「ON→OFF」するまで繰返す。
② ①の状態から SW2 が「ON→OFF」すると、その時点灯していた状態を保持する。

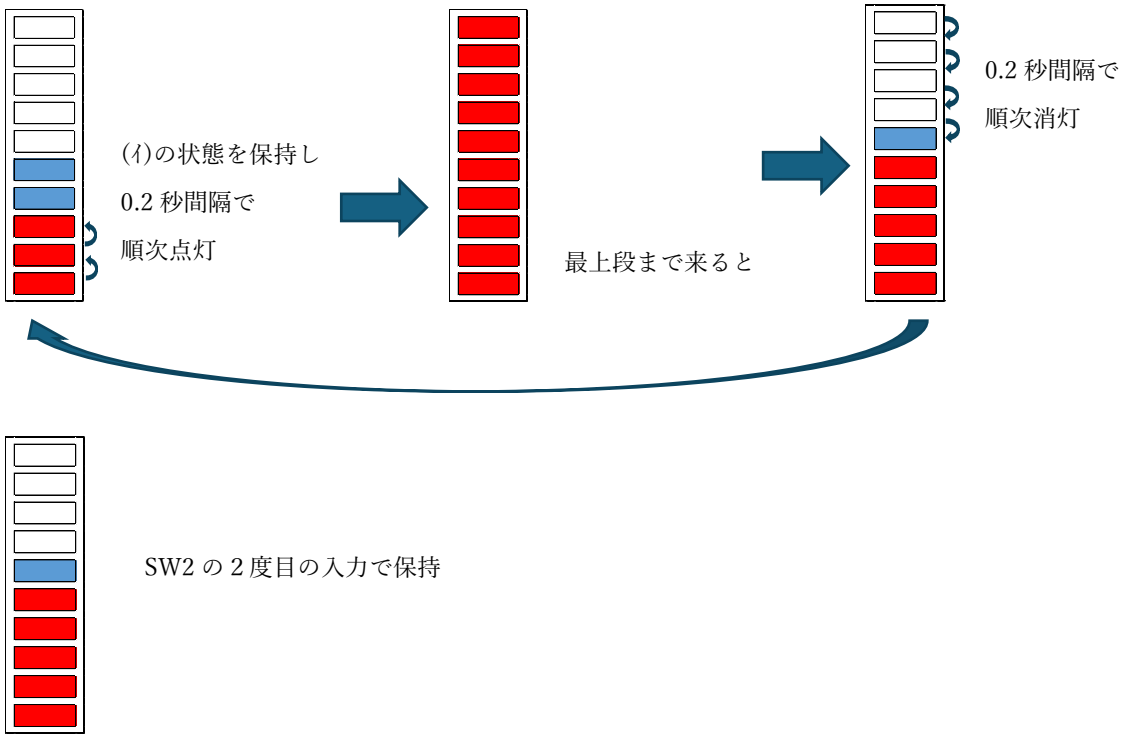


図 2 LED バーの変化（2）

(ｴ) (ｳ)の②状態で、点灯している LED ﾊﾞｰの位置が、(ｲ) の②で記憶した位置と同じだった場合、圧電ブザーが「高音」で 3 秒鳴りながらステッピングモータが 45° 低速で右回転し停止し初期状態に戻る。違った場合は「低音」で 3 秒鳴り初期状態に戻る。