

デジタル回路学習キット

Cube-D[®] (キューブ・ディー)

応用回路集

Rev 2.01



株式会社デジタルキューブ

応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

0. はじめに	7
ブロックシンボル	8
マルチブロック機能一覧	2 2
回路集の見方	2 3
1. 発光 (LED)	2 4
【01】 LED点滅	2 5
【02】 3色LED点滅	2 6
【03】 2LEDの相互点滅	2 7
【04】 LEDの明るさ調整	2 8
【05】 蛍	2 9
【06】 2色蛍	3 0
【07】 間欠発光	3 1
【08】 蛍2	3 2
【09】 信号機	3 3
【10】 信号機2	3 4
【11】 LEDキャンドル	3 5
【12】 LEDキャンドル2	3 6
【13】 LEDキャンドル3	3 7
【14】 光点移動	3 8
【15】 光点増加	3 9
【16】 LEDイルミネーション1	4 0



応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

【17】 LEDイルミネーション2	4 1
【18】 LED非常灯	4 2
2. 時間/カウンタ	4 3
【19】 2桁カウンタ	4 4
【20】 4桁カウンタ	4 5
【21】 2進数カウンタ	4 6
【22】 1bitカウンタ	4 7
【23】 3bitカウンタ	4 8
【24】 3bitカウンタ2	4 9
【25】 FFカウンタ	5 0
【26】 アップ/ダウンカウンタ	5 1
【27】 ストップウォッチ	5 2
【28】 キッチンタイマー	5 3
【29】 予鈴付きタイマー	5 4
【30】 デジタル12分時計	5 5
【31】 デジタル12時間時計	5 6
【32】 ボディークロック	5 7
【33】 デジタルサイコロ	5 8
【34】 デジタルサイコロ2	5 9
【35】 パルス周期計測器	6 0



応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

3. サウンド	6 1
【36】サイレン1(救急車)	6 2
【37】サイレン2(上昇)	6 3
【38】サイレン3(下降)	6 4
【39】サイレン4(上昇下降)	6 5
【40】特殊サウンド	6 6
【41】特殊サウンド2	6 7
【42】3音キーボード	6 8
【43】PC接続電子キーボード	6 9
【44】ジュークボックス	7 0
【45】メトロノーム	7 1
【46】メトロノーム2	7 2
【47】メトロノーム3	7 3
【48】時報	7 4
4. 光センサ	7 5
【49】光スイッチメロディ演奏	7 6
【50】光スイッチLEDライト	7 7
【51】光センサ蛍	7 8
【52】光スイッチ付き扇風機	7 9
【53】リモコン扇風機	8 0
【54】光カウンタ	8 1



応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

【55】 光ルーレット	8 2
【56】 移動速度計測器	8 3
5. モータ	8 4
【57】 速度可変扇風機	8 5
【58】 ステッピングモータもどき	8 6
【59】 回転速度計測器	8 7
【60】 高原の風	8 8
【61】 傾きセンサ サーボ制御	8 9
【62】 傾きセンサ サーボ制御 2	9 0
【63】 傾きセンサ サーボ制御 3	9 1
【64】 ステッピングモータ制御	9 2
6. 温度センサ	9 3
【65】 デジタル温度計	9 4
【66】 温度ロガー	9 5
【67】 高温警報器	9 6
【68】 針式デジタル温度計	9 7
【69】 温度制御ベンチレータ	9 8
7. 傾き/加速度センサ	9 9
【70】 傾き角計測器	1 0 0



応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

【71】 水平面検知器	101
【72】 チルトシンセサイザ	102
【73】 チルトシンセサイザ2	103
【74】 傾きスイッチ	104
【75】 傾きスイッチ2	105
【76】 傾き角制御扇風機	106
【77】 電子錠	107
【78】 加速度計測器	108
【79】 加速度スイッチ	109
【80】 スクワットカウンタ	110
【81】 万歩計	111
【82】 地震警報器	112
【83】 エレベータ速度計測器	113
8. 理論・他	114
【84】 ド・モルガンの法則	115
【85】 ド・モルガンの法則2	116
【86】 7セグメントLEDデコーダ	117
【87】 3bit加算器	118
【88】 RSフリップフロップ	119
【89】 エッジ検出回路	120
【90】 M系列生成器	121



応用回路集

目次

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

目次

【91】	ステートマシン	1 2 2
【92】	暗号化	1 2 3
【93】	シーケンサ	1 2 4
【94】	ホワイトノイズ発生器	1 2 5
【95】	乱数生成装置	1 2 6
【96】	早押し判定器	1 2 7
【97】	クリスマス電飾	1 2 8
【98】	フィボナッチ数列生成器	1 2 9
【99】	導通チェッカー	1 3 0
【100】	導通チェッカー 2	1 3 1



0章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

0. はじめに

デジタル回路学習キットCube-D(キューブディー)をご購入いただき、まことにありがとうございました。このマニュアルはCube-Dアカデミック版25ブロックセットで作成できる回路例を集めたものです。これら参考にオリジナル回路を作成して見て下さい。なお、「**Cube-D 操作マニュアル**」も合わせてお読みください。

Cube-Dは、ベースボードと複数の機能ブロックからなる学習キットです。ブロックをボード上に組み合わせて装着することで複雑なデジタル回路を作ることができます。その特徴をまとめます。

- ◆はんだ付け不要、PCとの接続も不要です。
- ◆ブロック装着だけで多数のデジタル回路を実現します
- ◆A5サイズながら表裏で最大で48ブロックが実装可能です。
- ◆多ビット情報のシリアル伝送により大幅な配線簡略化をしました。
- ◆同期CLK周波数の変更が可能です。
- ◆多数の各種センサブロック、出力ブロックを標準で装備しています。
- ◆複数ボードによる拡張ができます。

Cube-Dを使って、深淵なるデジタル回路の世界を探検してみてください。



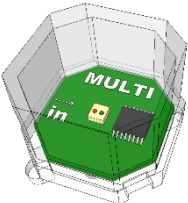
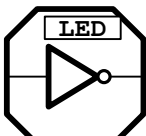
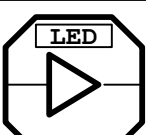
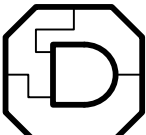
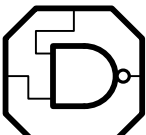
0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(1/14)

マルチブロックでは50種以上、8 LEDブロックでは3種類、光・温度センサブロックでは3種類、加速度センサブロックでは2種類の機能が選択できます。各機能詳細および機能切替手順は操作マニュアルを参照下さい。以下には、各機能のシンボル図、機能表示、パラメータをまとめました。

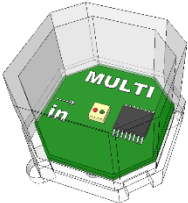
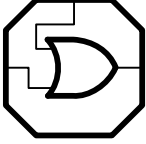

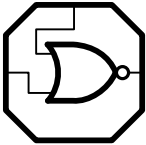
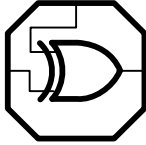
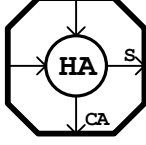
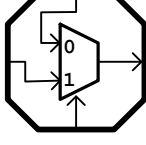

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			0	論理反転(NOT)
		<code>not</code>	1	論理否定(LED付き)
			2	バッファ(LED付き)
		<code>and</code>	0	論理積(AND)
			1	否定論理積(NAND)

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(2/14)

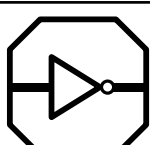
ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能	
 マルチ			0	論理和(OR)	
			1	否定論理和(NOR)	
			2	排他的論理和(EXOR)	
			3	半加算器(HA)	
				-	セレクタ

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(3/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			0	8ビット バスセクタ
			1	8ビット 論理積
			2	8bit 論理和
			3	8ビット 排他的論理和
			4	8ビット 論理反転

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

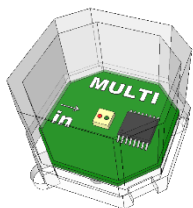
ブロックシンボル(4/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			0	加算器
			1	キャリー付き加算器
			0	減算器
			1	ボロ付き減算器
			0	大小比較器1
			1	大小比較器2

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他



マルチ

ブロックシンボル(5/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
マルチ		=	0	一致比較器1
			1	一致比較器2
		FF	0	フリップフロップ 初期値0
			1	フリップフロップ 初期値1
			2	フリップフロップ 初期値0 LED付き
			3	フリップフロップ 初期値1 LED付き

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(6/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			Pa	8ビットレジスタ (初期値Pa)
			0	8ビットカウンタ
			1	8ビットカウンタ (100進)
			2	8ビットカウンタ (60進)
			3	8ビットカウンタ (12進)

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(7/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ		EDGE	0	立上りエッジ検出 (トグル出力)
			1	立上りエッジ検出 (パルス出力)
		LEd	0	2色LED (赤+緑)
			1	赤LED
			2	緑LED

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(8/14)


ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			0	周波数変調
			1	パルス幅変調
			2	パルス幅変調 (サーボモータ用)
			0	乱数発生器
			Pa($\neq 0$)	乱数発生器 (シード=Pa)
			-	積分器

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(9/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			0	LED調光付き レジスタ(緑橙赤)
			1	LED調光付き レジスタ(緑)
			2	LED調光付き レジスタ(赤)
			0	8ビット シリパラ変換
			1	8ビット パラシリ変換
			n (=2~7)	nビット シリパラ変換

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(10/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ		dE c	0	デコーダ1 (0/1/2ビット)
			1	デコーダ2 (3/4/5ビット)
			2	デコーダ3 (5/6/7ビット)
			3	エンコーダ1 (0/1/2ビット)
			4	エンコーダ2 (3/4/5ビット)
			5	エンコーダ3 (5/6/7ビット)

0章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

ブロックシンボル(11/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ		Func	0	広域通過フィルタ (HPF)
			1	低域通過フィルタ (LPF)
			2	SIN波生成
			3	非同期ブリッジ
			GA in	A

0章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

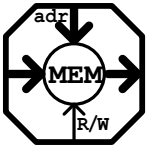



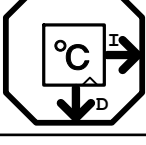

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

ブロックシンボル(12/14)

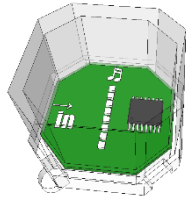
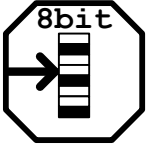



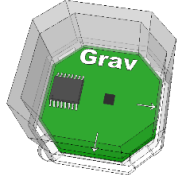
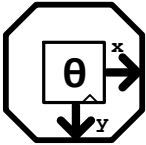

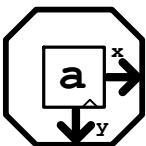

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 マルチ			-	ランダムアクセスメモリ(RAM)
			0	FIFOメモリ
			Pa (最大8)	遅延器 (深さ 4×2^{Pa})
 光/温度 センサ			-	近接センサ
			-	明暗センサ
			-	温度センサ

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(13/14)

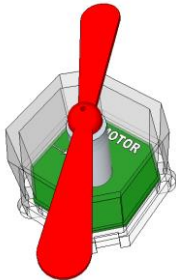
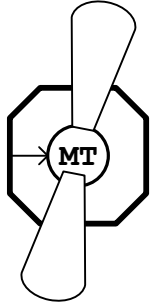
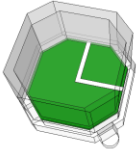
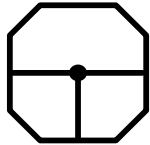
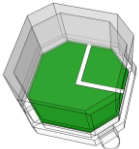
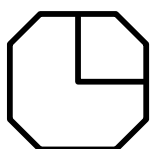
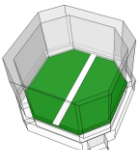
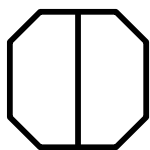
ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
 8LED			00~0Fh	8ビット2進表示
			10h~1Fh	レベルメータ
			0-7	電子オルゴール
 加速度センサ			0-1	傾きセンサ
			0-5	加速度センサ

0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

ブロックシンボル(14/14)

ブロック	シンボル	ディスプレイ表示	パラメータ	機能
		-	-	DCモータ
		-	-	3点接続
		-	-	隣接2点接続
		-	-	対向2点接続

0章

マルチブロック機能一覧

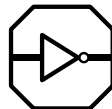
マルチブロックの機能一覧表です。同じ機能表示(ディスプレイに表示される)でもパラメータによって機能が異なります。

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

	param=0	param=1	param=2	param=3		param=0	param=1	param=2	param=3		param=0	param=1	param=2	param=3
NOT					=					INT				
AND					FF					F8LD				
OR					FF8	paramで初期値を指定				SP				paramでbit幅を指定
SFL					CNT					DEC				
LGC8					EDGE					FUNC				
ADD					LED					RAM				
SUB					CYCL					GAIN	paramで乗算値を指定			
CMP					RND			paramでシードを指定		FIFO			paramで遅延量を指定	

LGC8 - param=4



0章

0.はじめに

- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

回路集の見方

回路番号

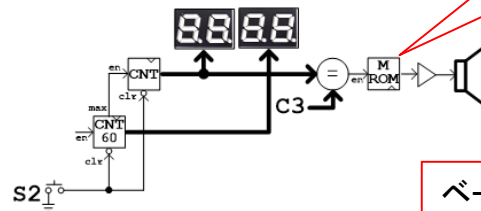
回路のタイトル

回路の説明

【28】キッチンタイマー

C3に時間を分単位で指定します。S2ボタンでカウンタクリア。指定した時間(分)が経過するとメロディーが鳴ります。また経過時間がディスプレイに表示されます。

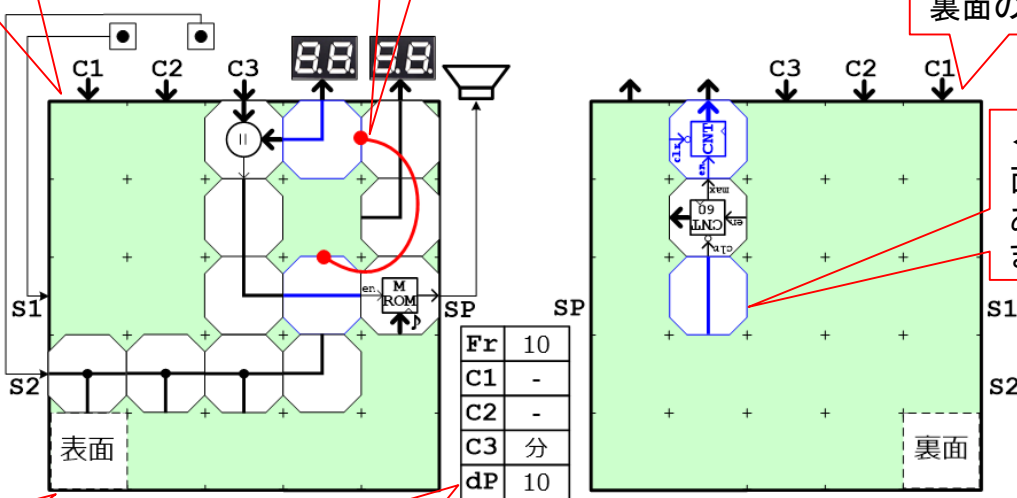
回路図、下の装着図と等価です



ベースボード
表面の装着図

ジャンパ線

ベースボード
裏面の装着図



<青色>は対面にブロックがあることを示します

ここはブロックを実装できません

ベースボードの設定パラメータ
操作マニュアルの6章7節を参照ください



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

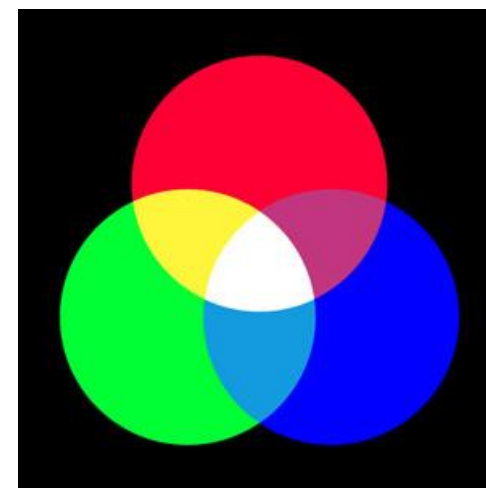
7.加速度センサ

8.その他

1. 発光(LED)

青色LEDの登場で白色を含めて全ての色の光を作ることができるようになりました。これによって懐中電灯などに使われていた豆電球は、消費電力が少なく耐久性が高いLEDに置き換わり、蛍光灯や白熱球もいずれ置き換わることになりそうです。

Cube-Dには赤色LEDと緑色LEDが搭載されています。この章ではLEDを用いて単なる点滅だけではなく明るさをアナログ的に変化させるデジタル回路も紹介します。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

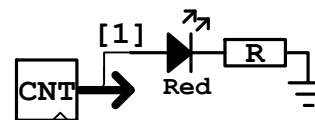
6.温度センサ

7.加速度センサ

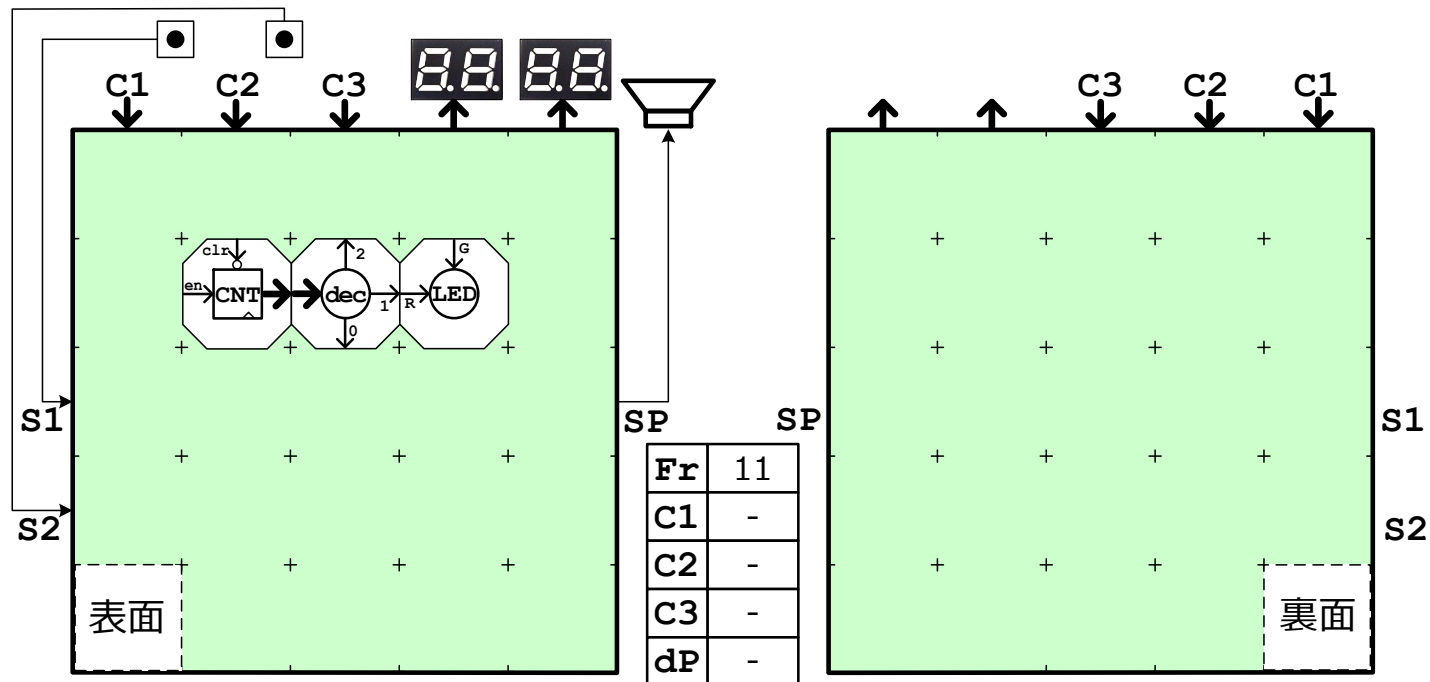
8.その他

【01】 LED点滅

赤LEDが点滅します。CLK周波数を変えると点滅速度が変わります。回路としてはカウンタ出力(8bit幅)から第1bitを抽出し、そのレベル信号でLEDを駆動しています。LEDブロックを反時計方向に90度回転して装着すると緑LEDの点滅になります。



※ベース左下領域(裏面右下)は、ブロック機能切り替え専用領域のため回路ワークスペースとしては利用できません。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

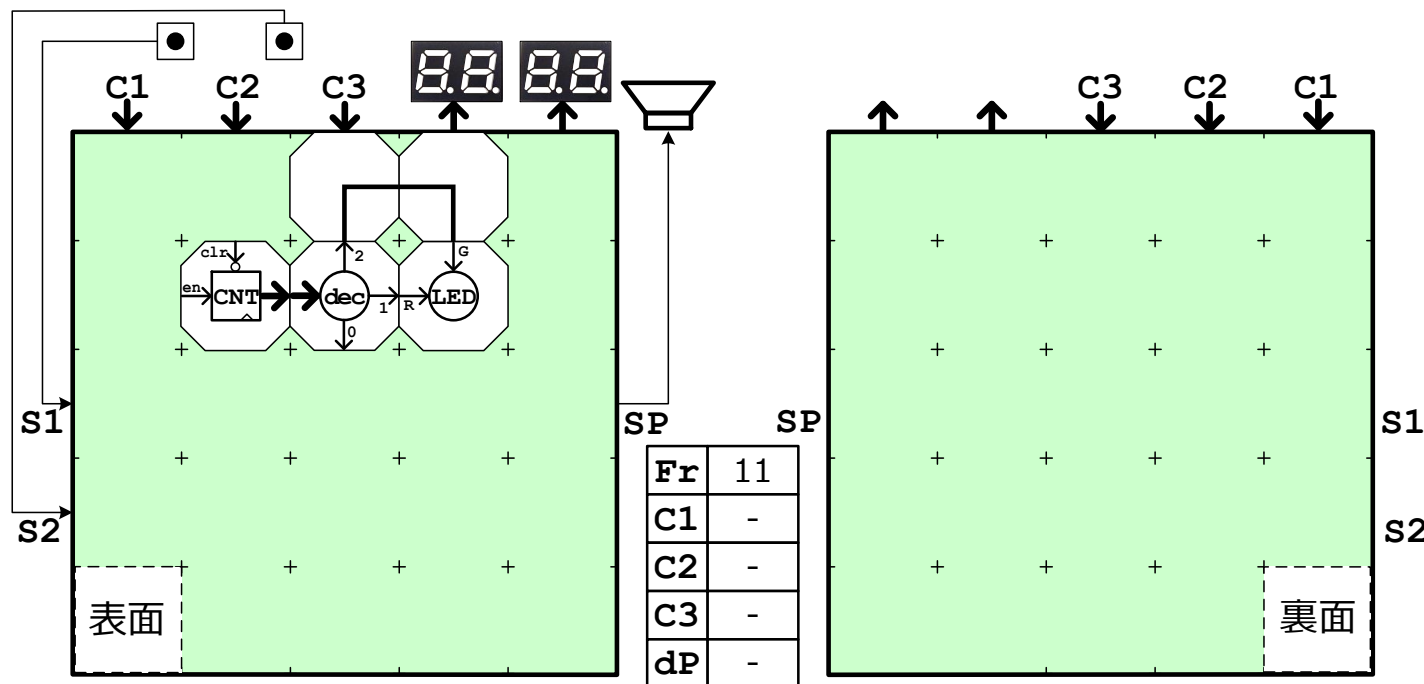
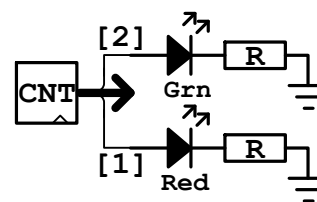
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【02】 3色LED点滅

LEDが赤/緑/橙/消灯を繰り返します。回路は、LEDの赤と緑の入力にカウンタ出力の第1bitと、第2bitを接続しています。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

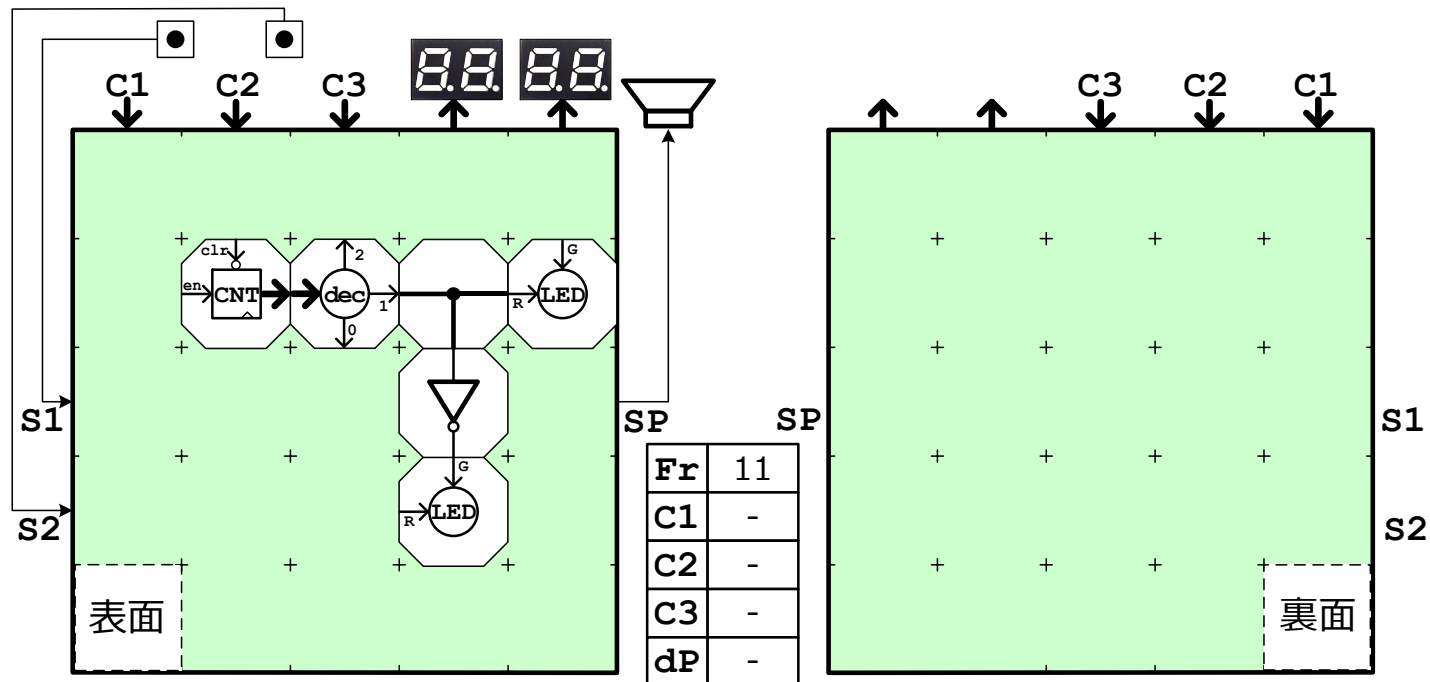
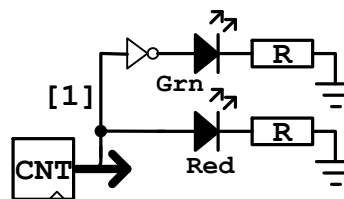
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【03】 2LEDの交互点滅

カウンタ出力の第1bitとその反転信号を使ってLEDを駆動します。これにより、赤と緑が交互に点滅することになります。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

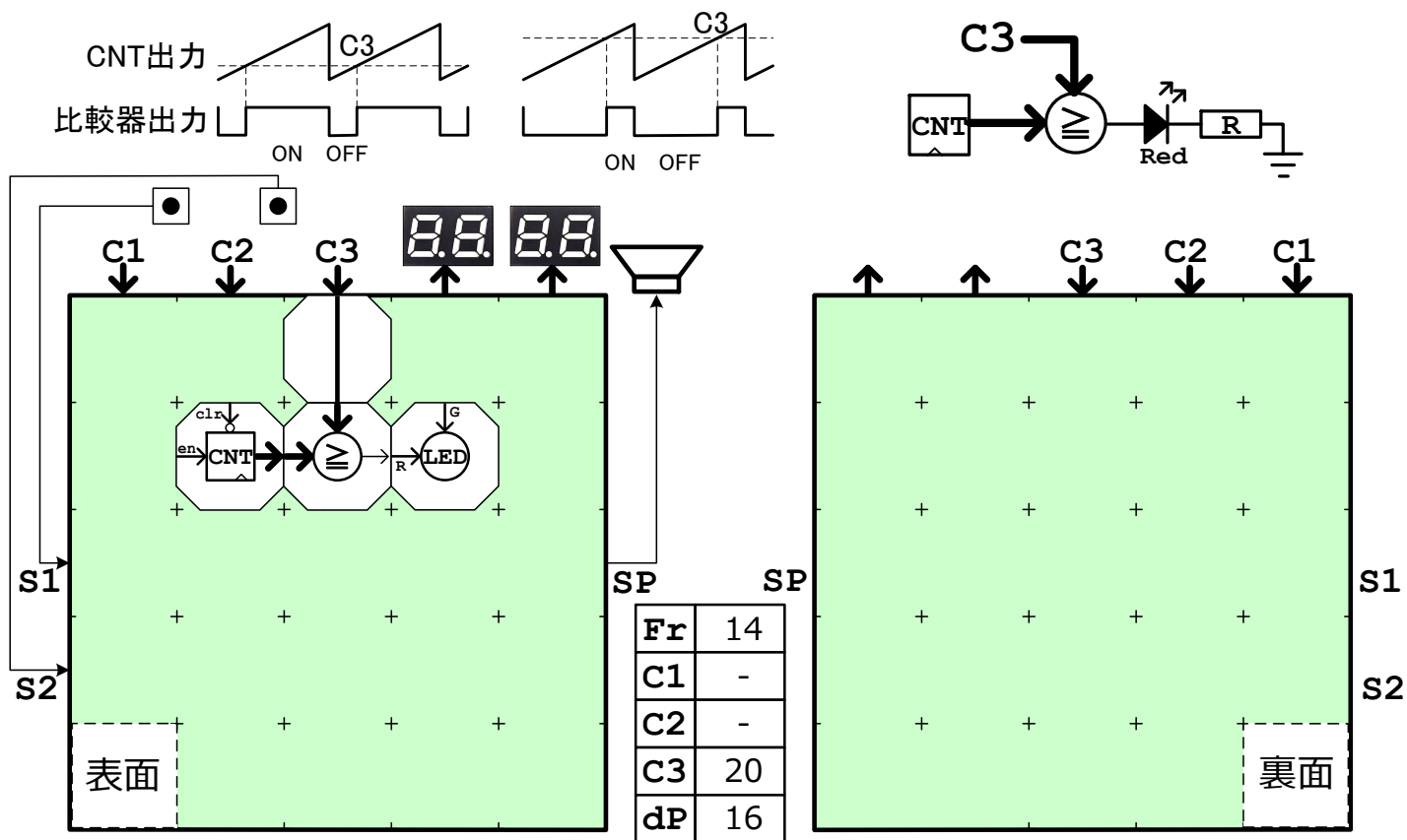
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【04】 LEDの明るさ調整

カウンタ出力と定数C3の値を比較してカウンタ出力が大きければLEDが発光します。カウンタ値は0から255まで増加して次は0に戻るので、LEDが光らない期間と光る期間（この比率がデューティ比）が定数C3の値によって変更できます。CLK周波数を高くすると人間の目ではLEDの点滅が認識できなくなり、デューティ比がそのまま明るさとして認識されます。C3を小さくすると明るく、大きくすると暗くなります。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

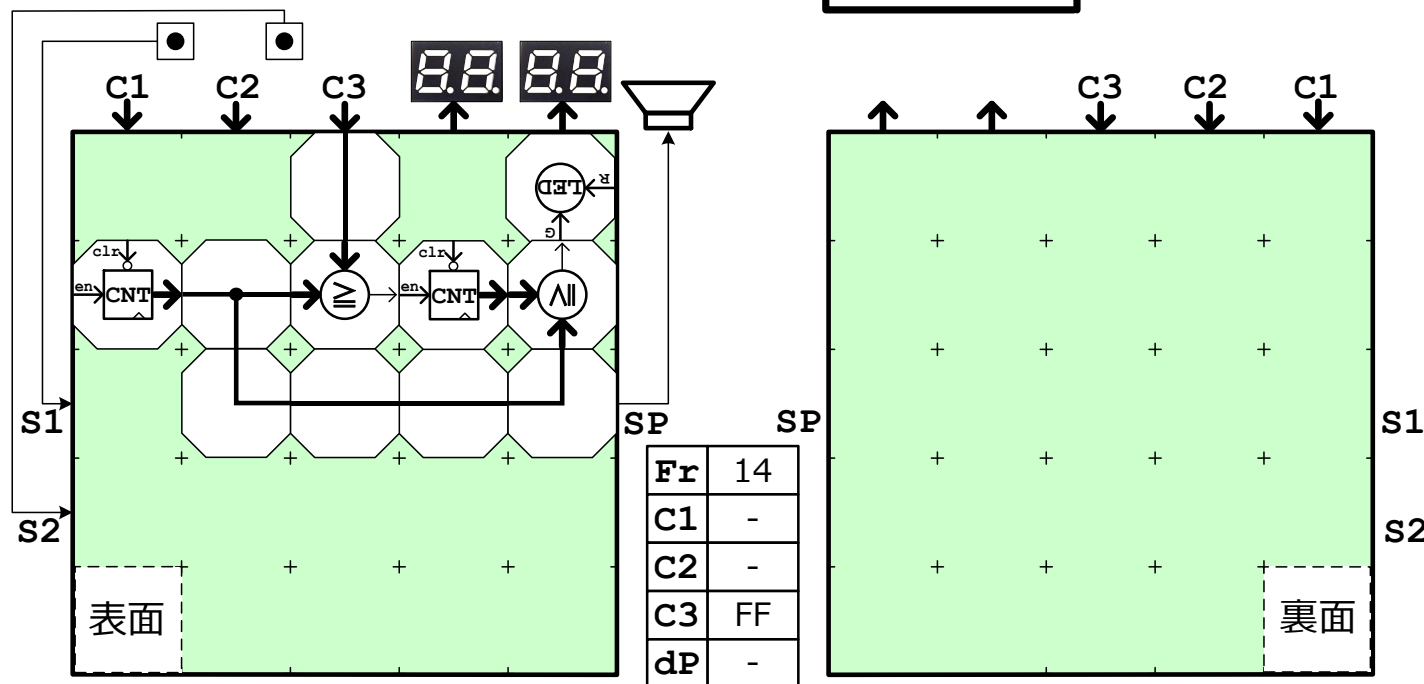
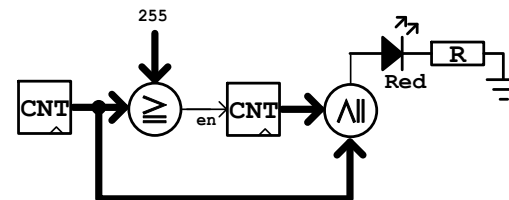
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【05】 蛍

回路04のDuty制御では比較器には定数C3を入力していました。この閾値をゆっくりと変更すると蛍のように明るさが徐々に変わります。カウンタは2個使います。左側のカウンタはDuty制御用に右側が閾値を徐々に変更しています。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

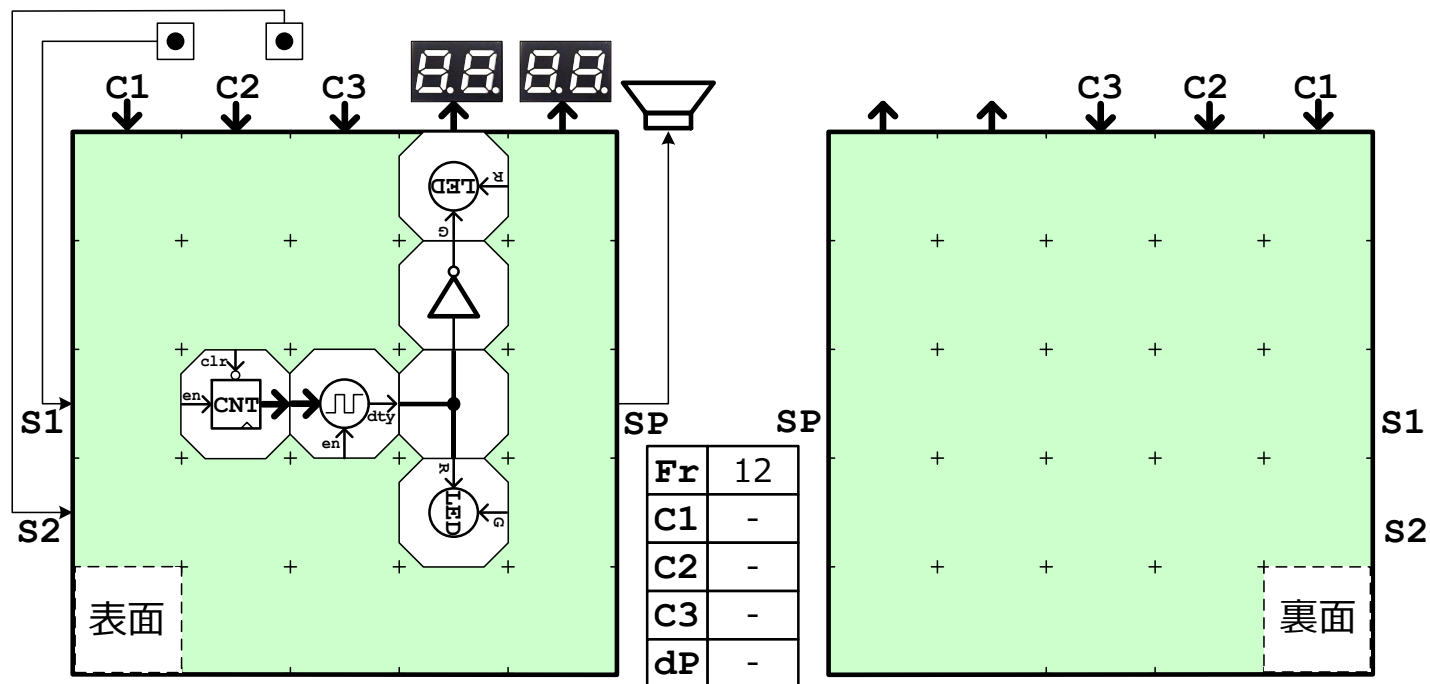
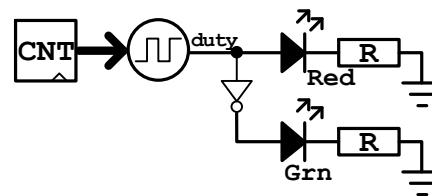
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【06】 2色蛍

回路04や回路05では複数のブロックを使ってDutyパルスを生成していました。同じことがPWMブロック1つで実現できます。PWMブロックのDuty出力(パラメータは1)とその反転出力でそれぞれLEDを駆動すると、赤と緑の光が交互に明滅するように動作します。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

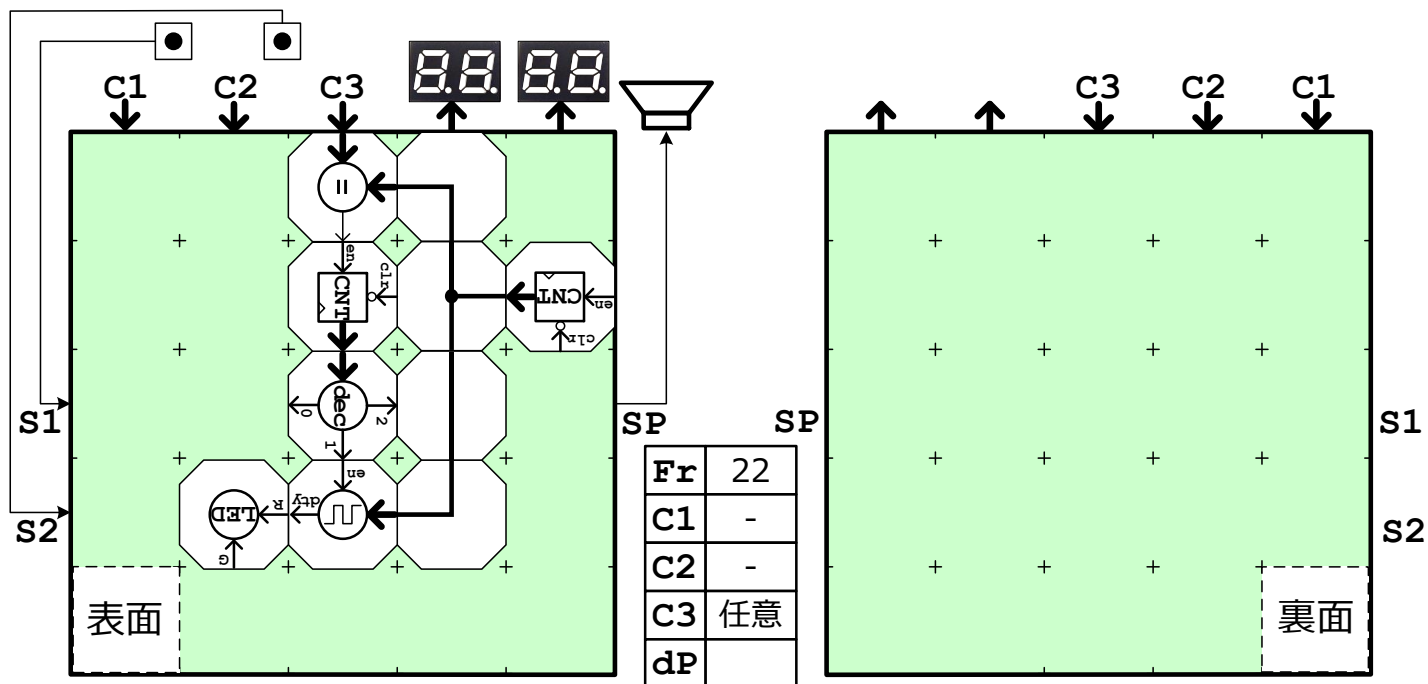
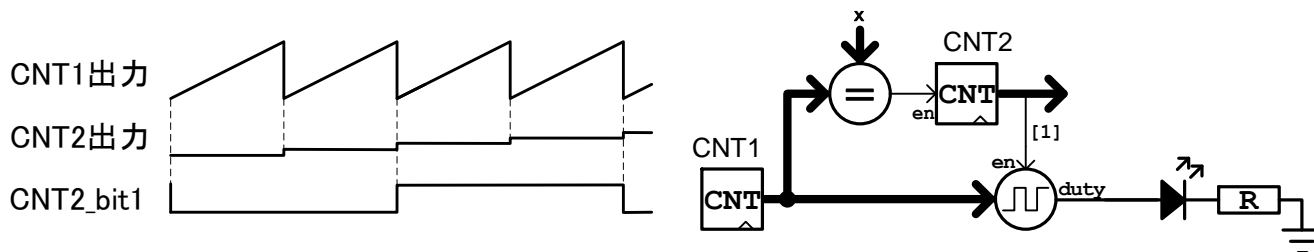
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【07】 間欠発光

カウンタ1とパルス幅変調でLEDの明滅を制御します。カウンタ2のbit1出力で間欠動作のタイミングをとります。LEDは2回明滅したあと同じ時間だけ休止を繰り返します。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

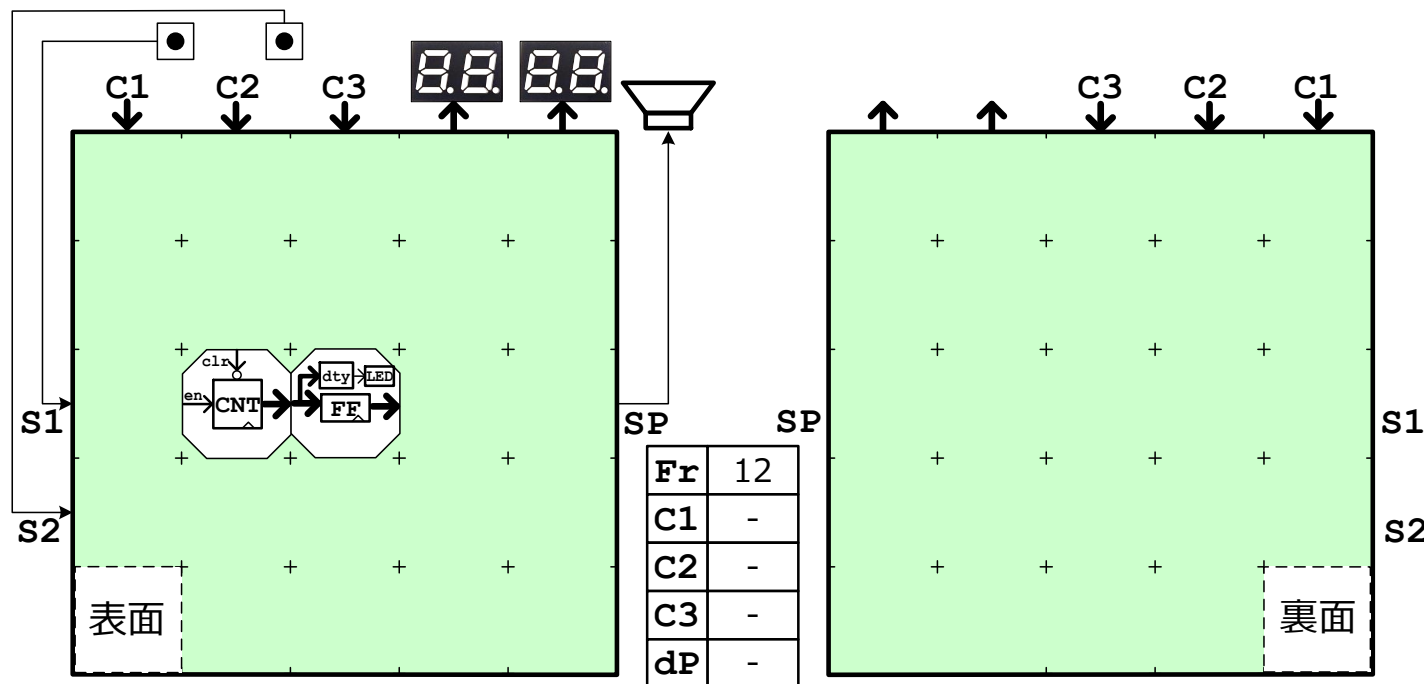
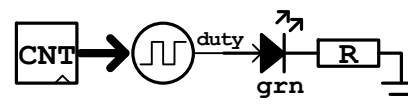
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【08】 蛍 2

Dutyパルス生成とLED発光が1つになったブロックにカウンタ出力を接続すると2個のブロックだけで蛍の明滅が再現できます。Duty-LEDブロックのパラメータを2にすると緑の明滅になります。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

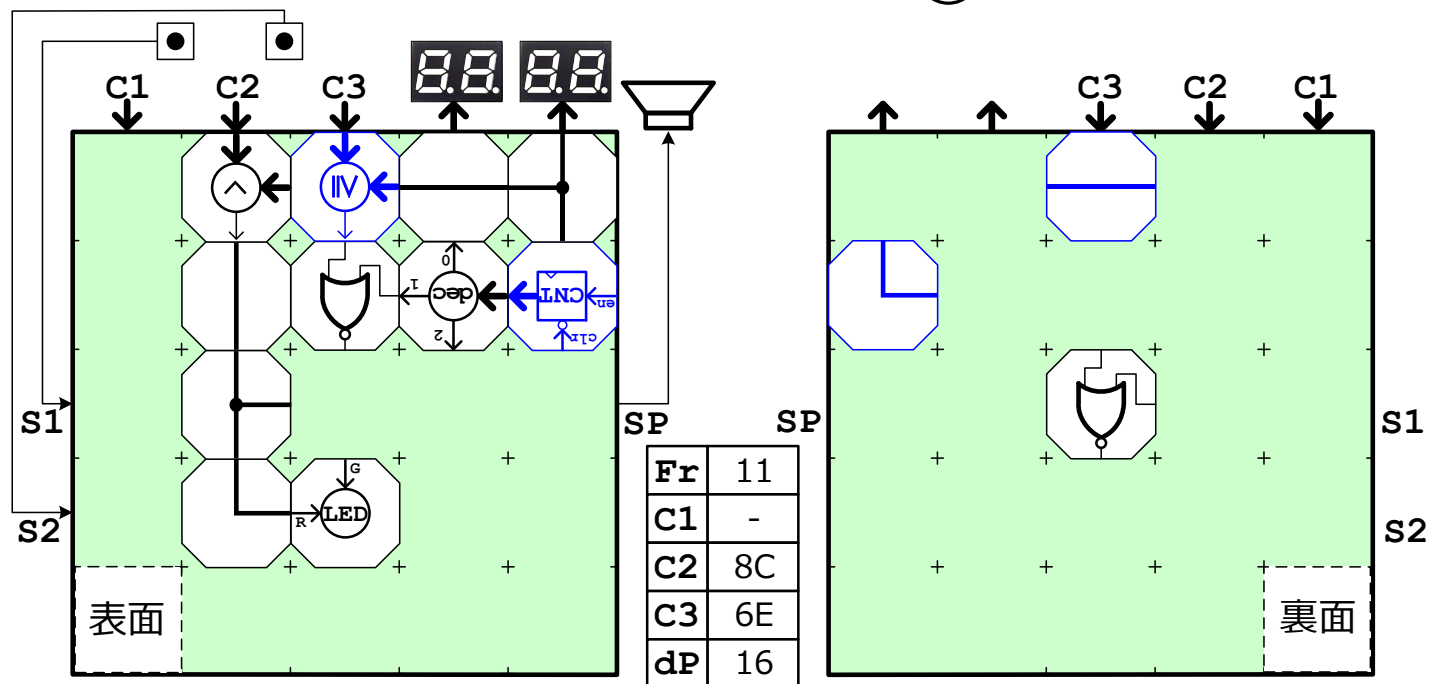
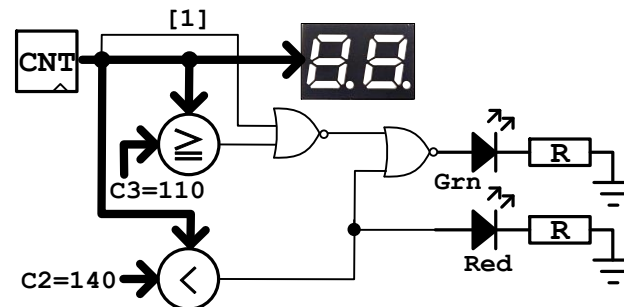
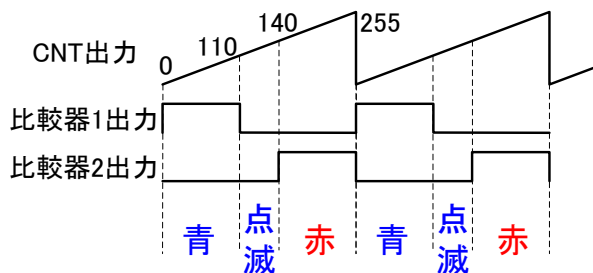
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【09】 信号機

カウンタの値が 0 ~ 110(16進数で 6E) 期間は緑の点灯、111 ~ 140(16進数で 8C) は緑の点滅、141 ~ 255 までは赤が点灯します。二つの比較ブロックと論理ブロックの組み合わせでLED発光状態を制御します。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

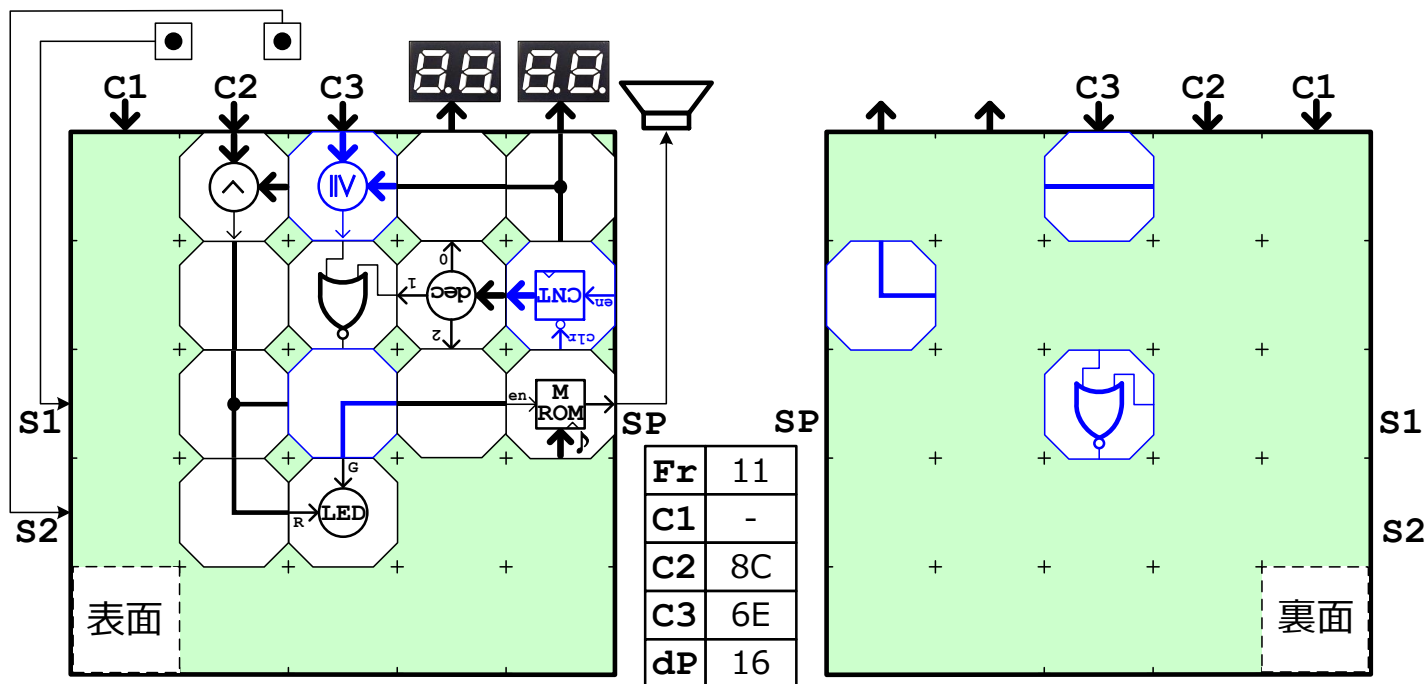
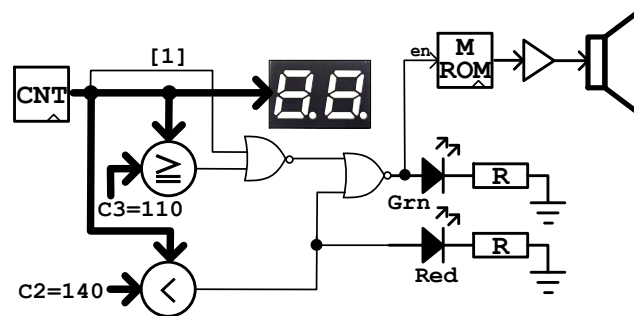
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【10】 信号機 2

回路09とLEDの制御部分は同じです。緑条件でスピーカからメロディーを奏でます。選曲はブロック機能切り替え時にパラメータ指定してください。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

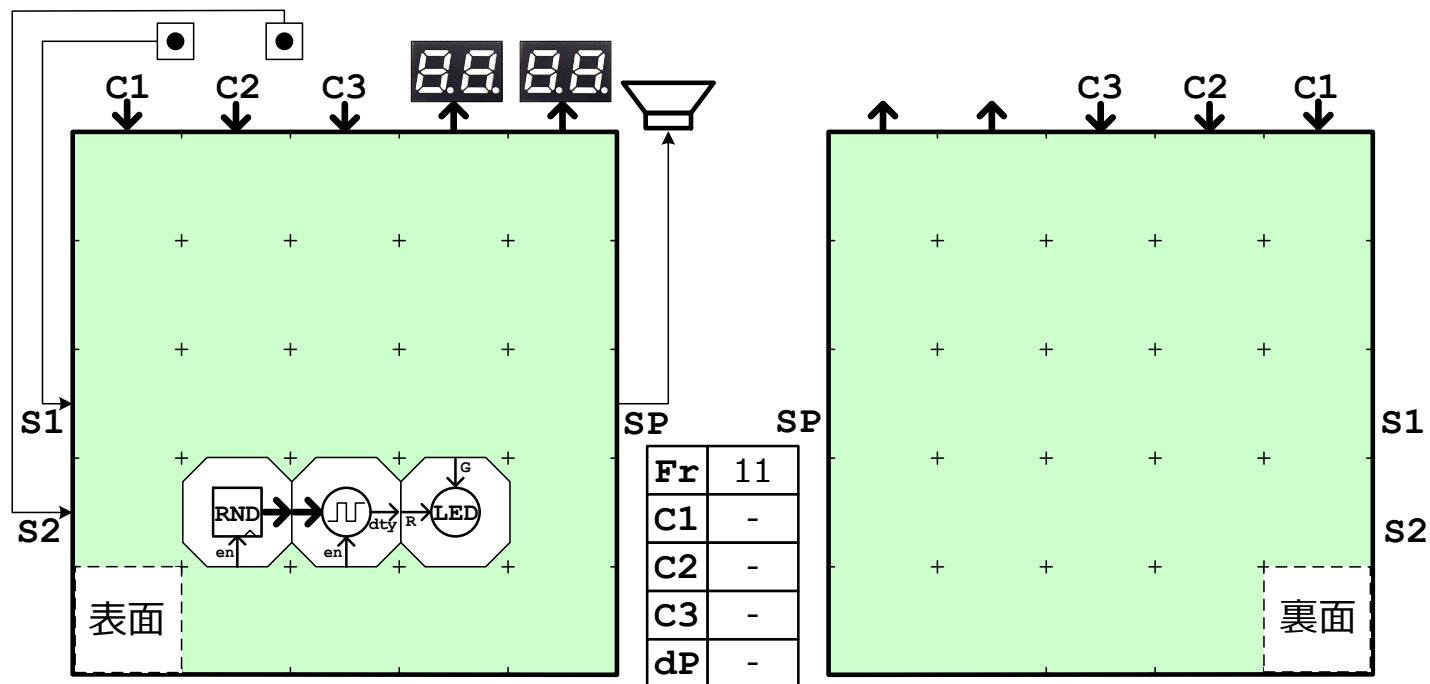
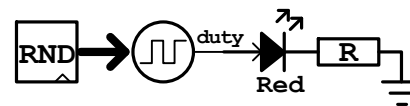
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【11】 LEDキャンドル

ろうそくの明かりのようにLEDの光がランダムに明滅します。乱数ブロックの出力をPWMブロックによりランダム長のパルス幅に変換してLEDを駆動します。明滅のスピードはCLK周波数により調整してください。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

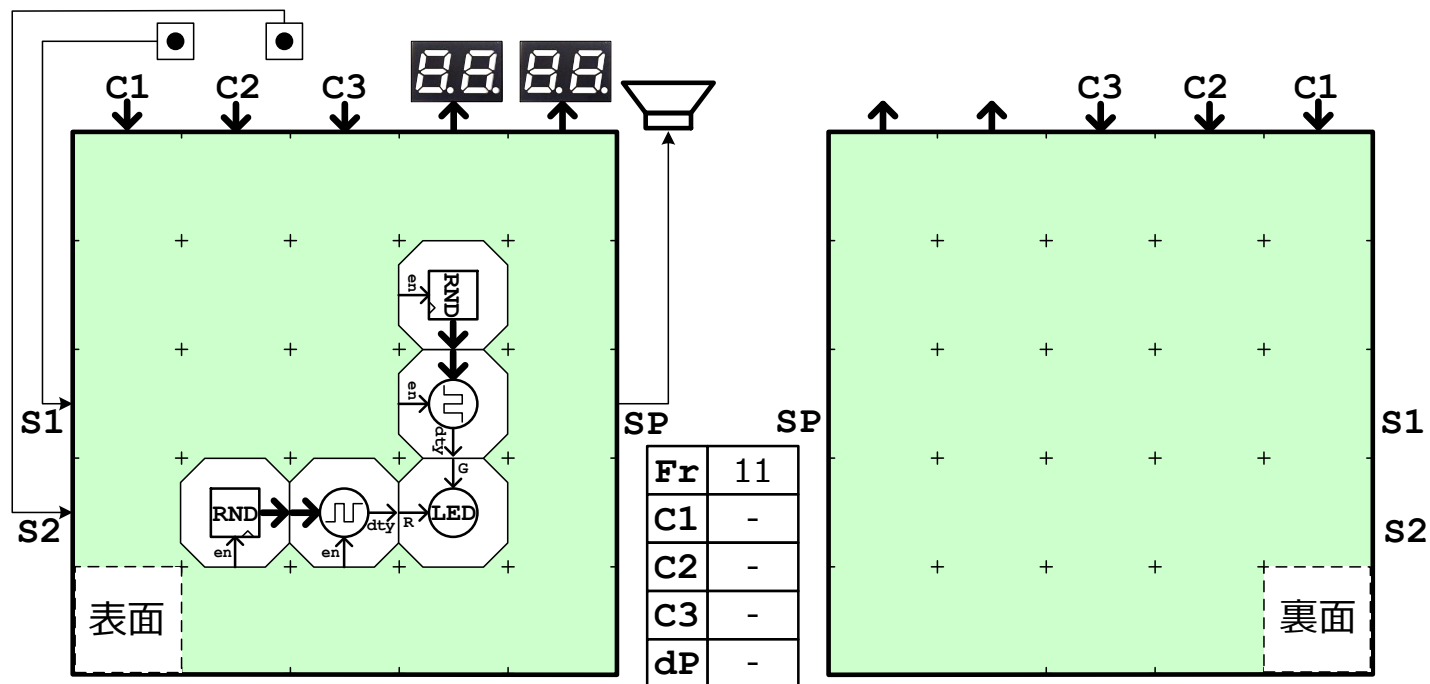
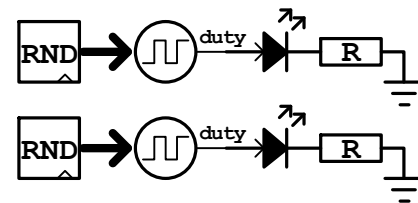
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【12】 LEDキャンドル2

回路10の赤LEDと同様に緑LEDも乱数で明滅させます。明滅のスピードはCLK周波数により調整してください。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

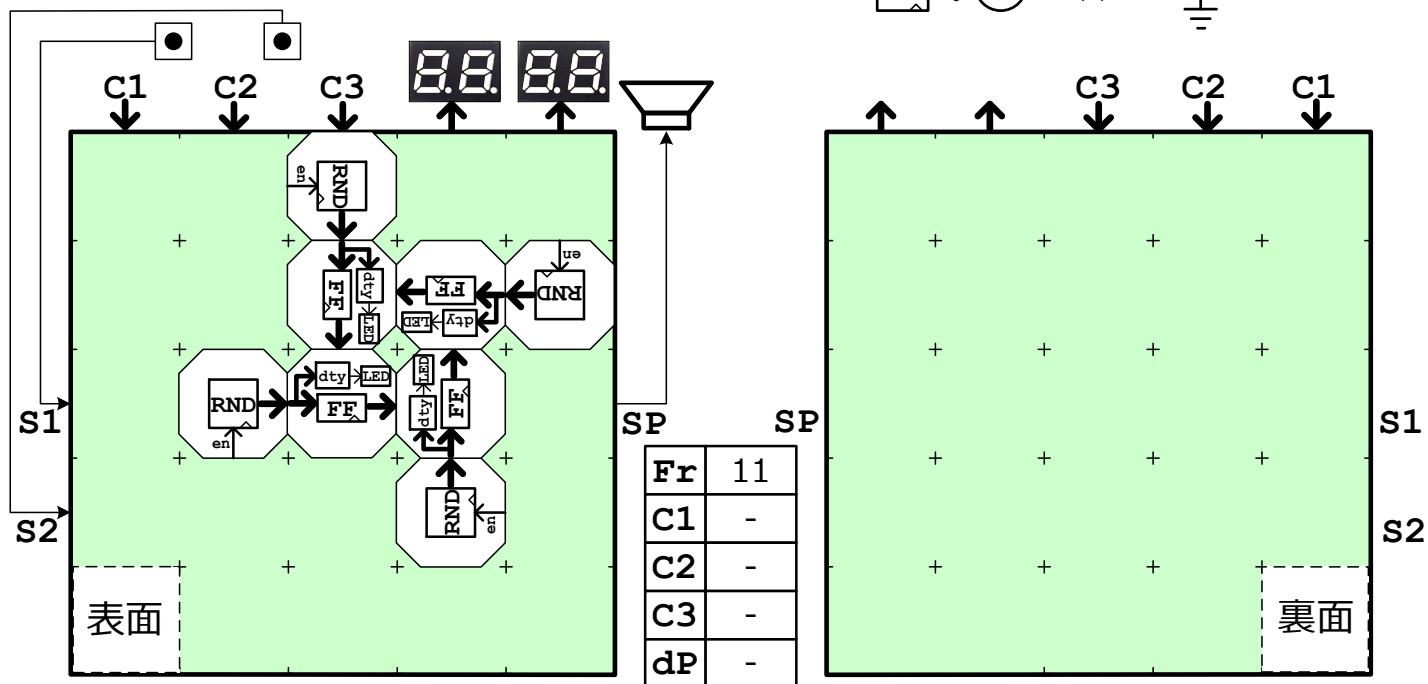
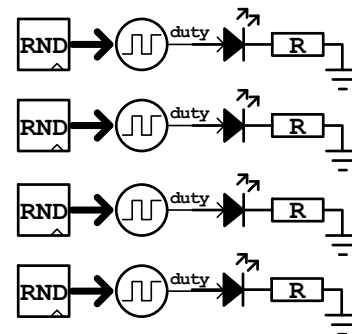
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【13】 LEDキャンドル3

デューティー比変換とLEDが1つになった機能を使って、4つのキャンドルを作ります。Duty-LEDブロックのパラメータは1にして赤発光にしてください。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

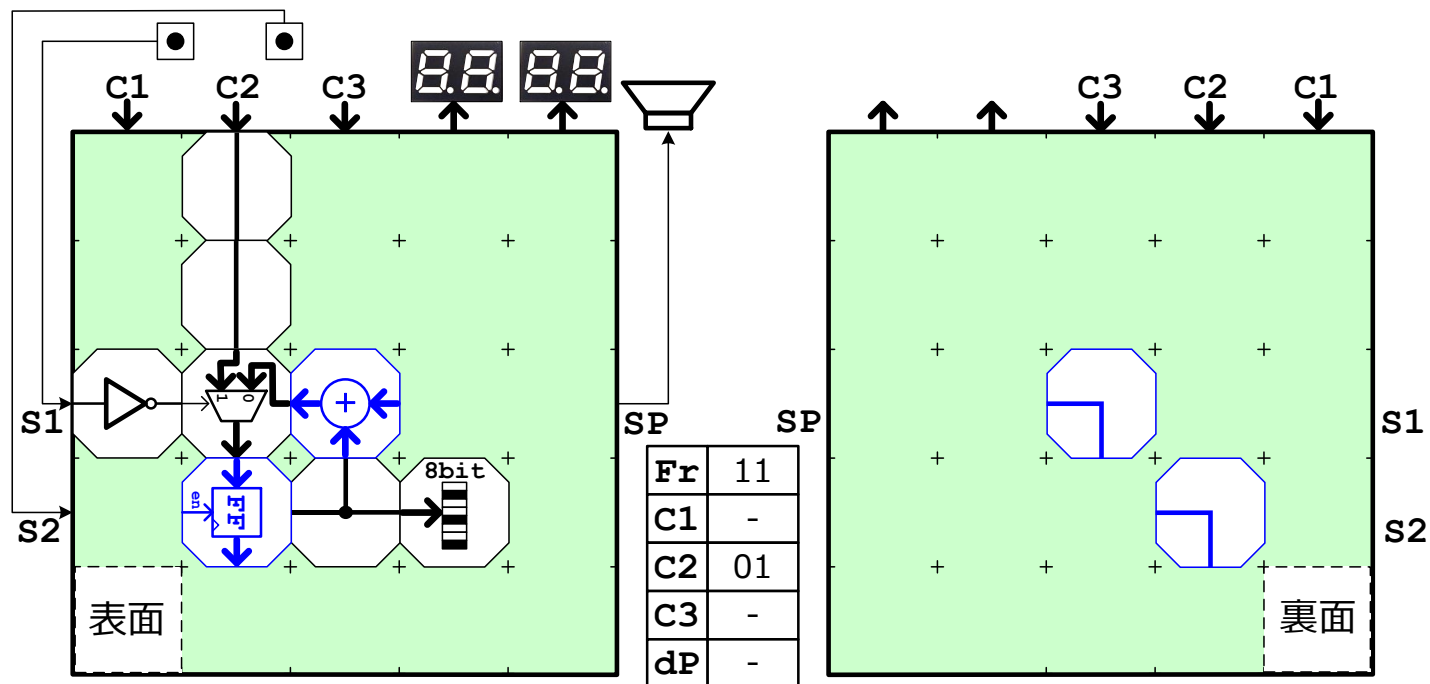
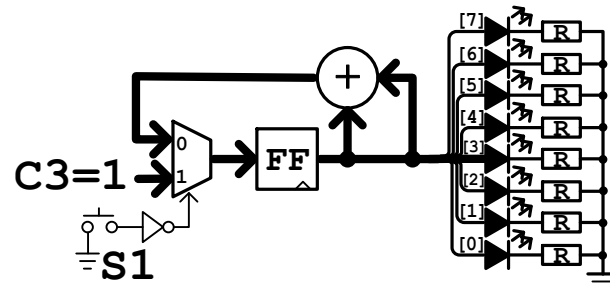
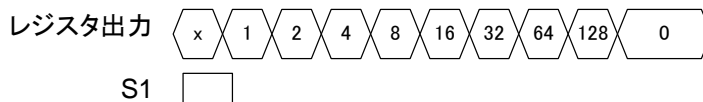
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【14】 光点移動

黒スイッチ(S1)を押すと、LEDの光点が左から右に移動します。レジスタの初期値1でそれを2倍(同じものを加算)にしてレジスタ入力に戻すことで、毎クロックサイクルごとに1→2→4→8→16→32→64→128となり次にゼロに戻ります。FFおよびセクタは8bit版を使います。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

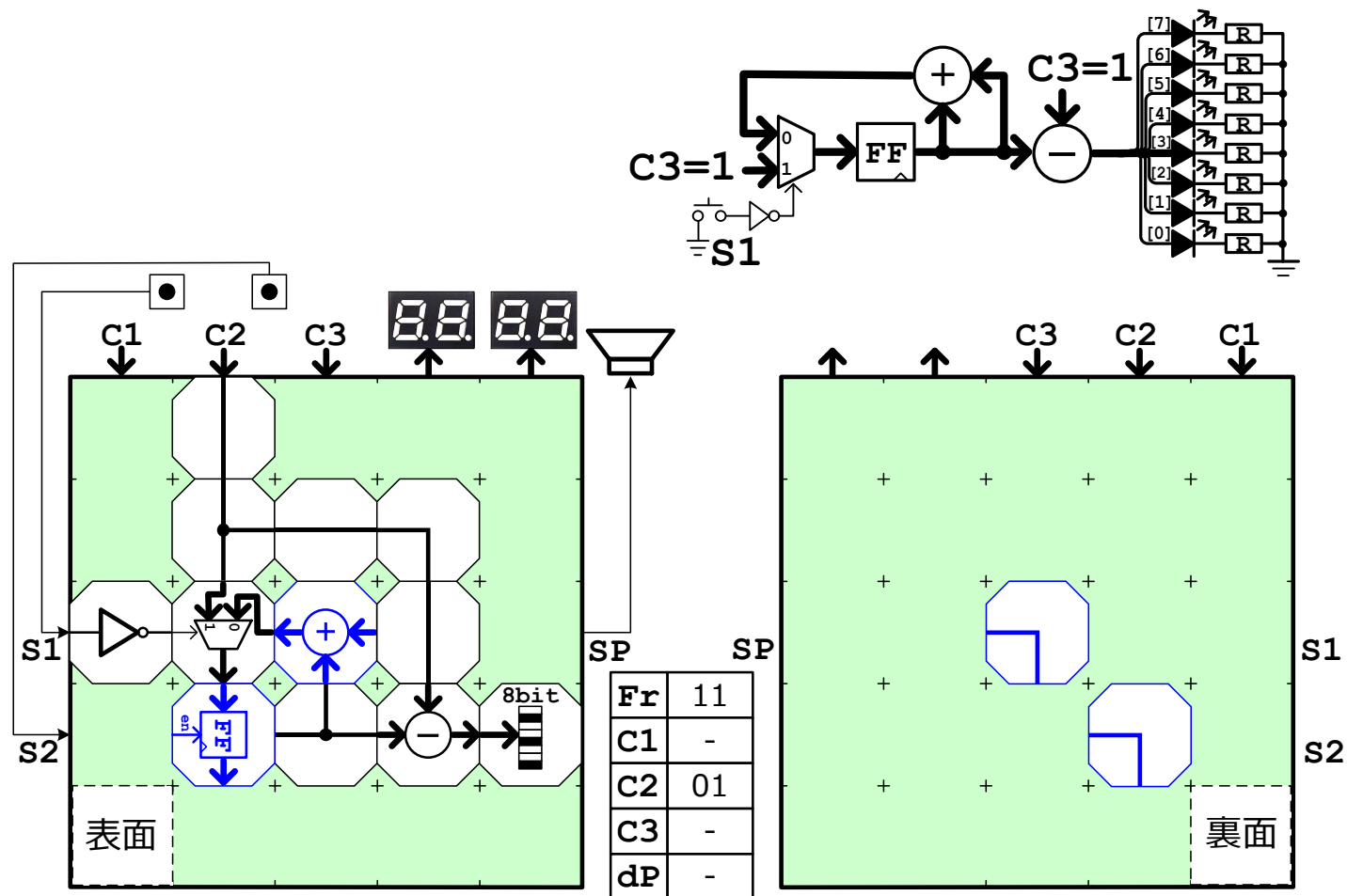
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【15】 光点増加

黒スイッチを押すと、LEDの光点が左から右に増えてゆきます。初期値1でそれを2倍にしてレジスタに設定しこれを繰り返します。レジスタ出力は1→2→4→8→16→32→64→128→0となります。8 LEDに入力する値はレジスタ出力から1を引いた値なので、0→1→3→7→15→31→63→127→255となります。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

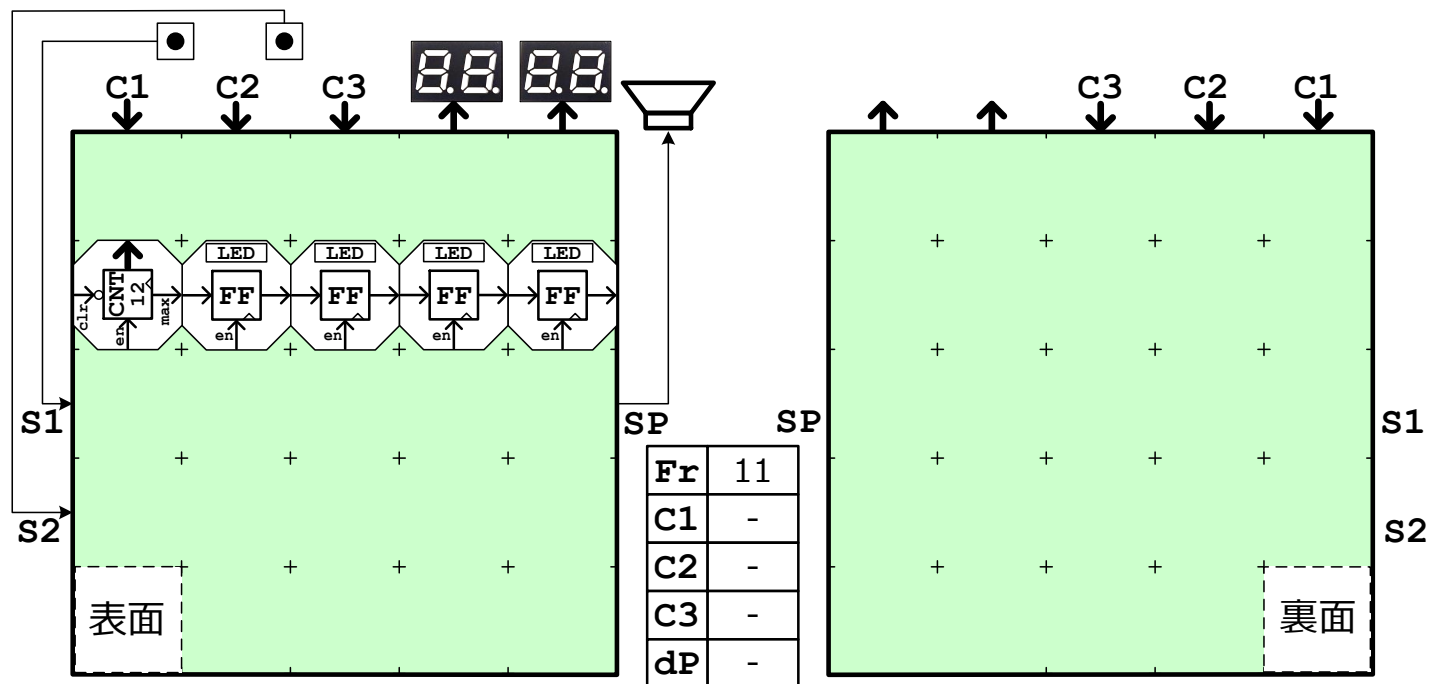
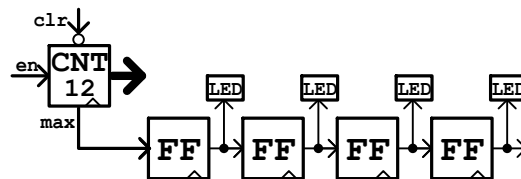
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【16】 LEDイルミネーション

12サイクルで1回Highとなる信号をCNT12で生成し、それを4段接続のFFに入力します。FFは内部LED点灯モードにすることで、LEDの明かりが左から右に走るように見えます。夜の道路工事の警告灯を再現してみました。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

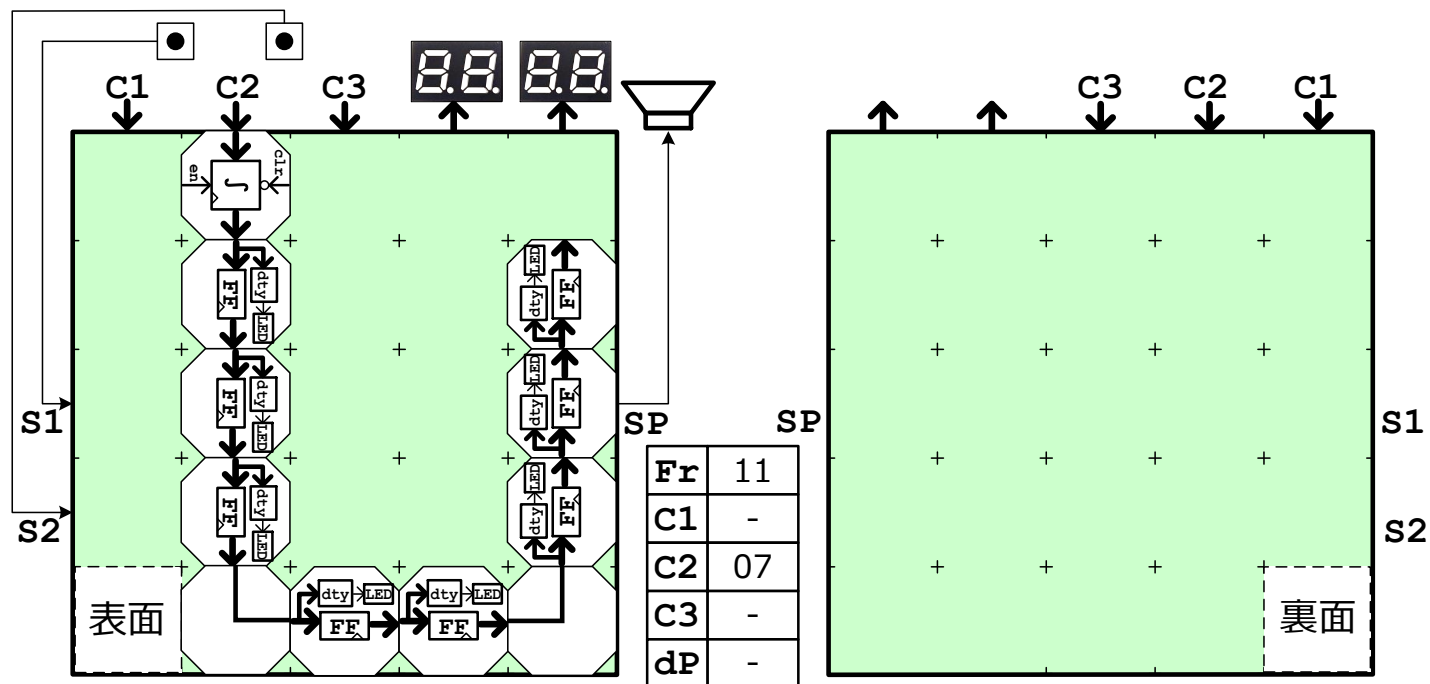
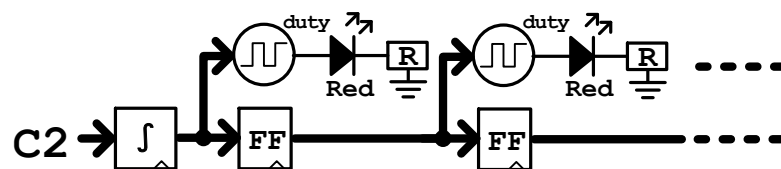
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【17】 LEDイルミネーション2

積分器の出力を複数段のレジスタに入力して、各段のレジスタの値に応じてDuty制御でLEDを駆動します。LEDの色が変わりながらライン上を流れるように動作します。CLK周波数とC2の値を変えてみて下さい。



1章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

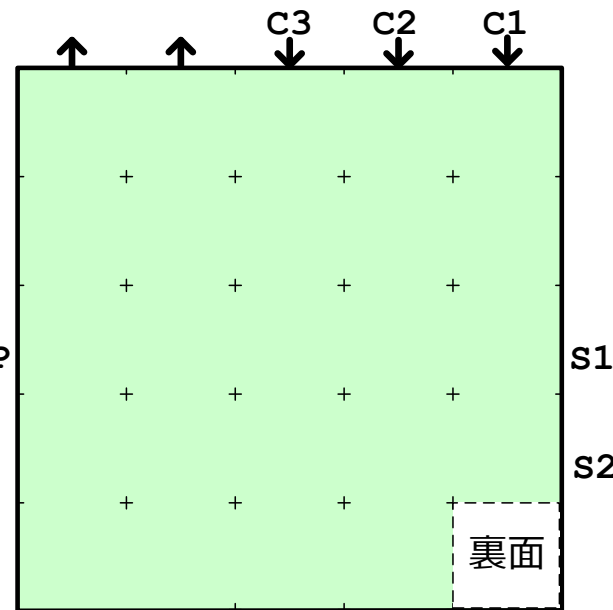
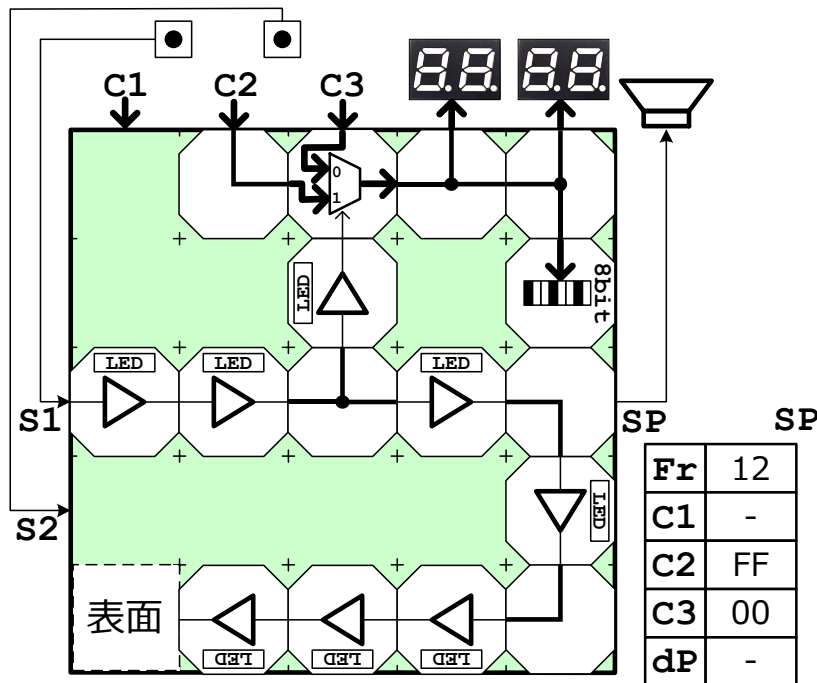
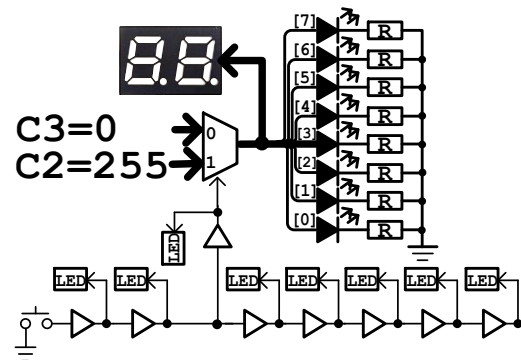
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【18】 LED非常灯

機能ブロックほぼすべてを光物にしてOn/Offできる非常灯を構成してみました。8 LEDと8個のLEDをOn/Off制御します(黒スイッチを押すとOFF)。併せてスイッチにより数値ディスプレイもFFと00に切り替わります。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

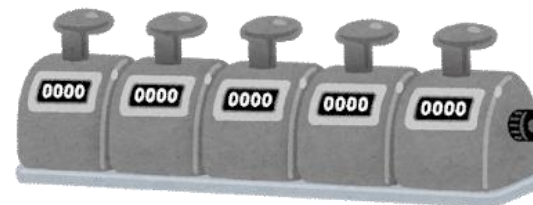
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

2. 時間/カウンタ

同期クロックタイミングで動作するカウンタの値をデコードすることで任意のタイミングを容易に作ることができます。ストップウォッチ、タイマーなど応用範囲は広く、またアナログ回路では実現しにくい動作です。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

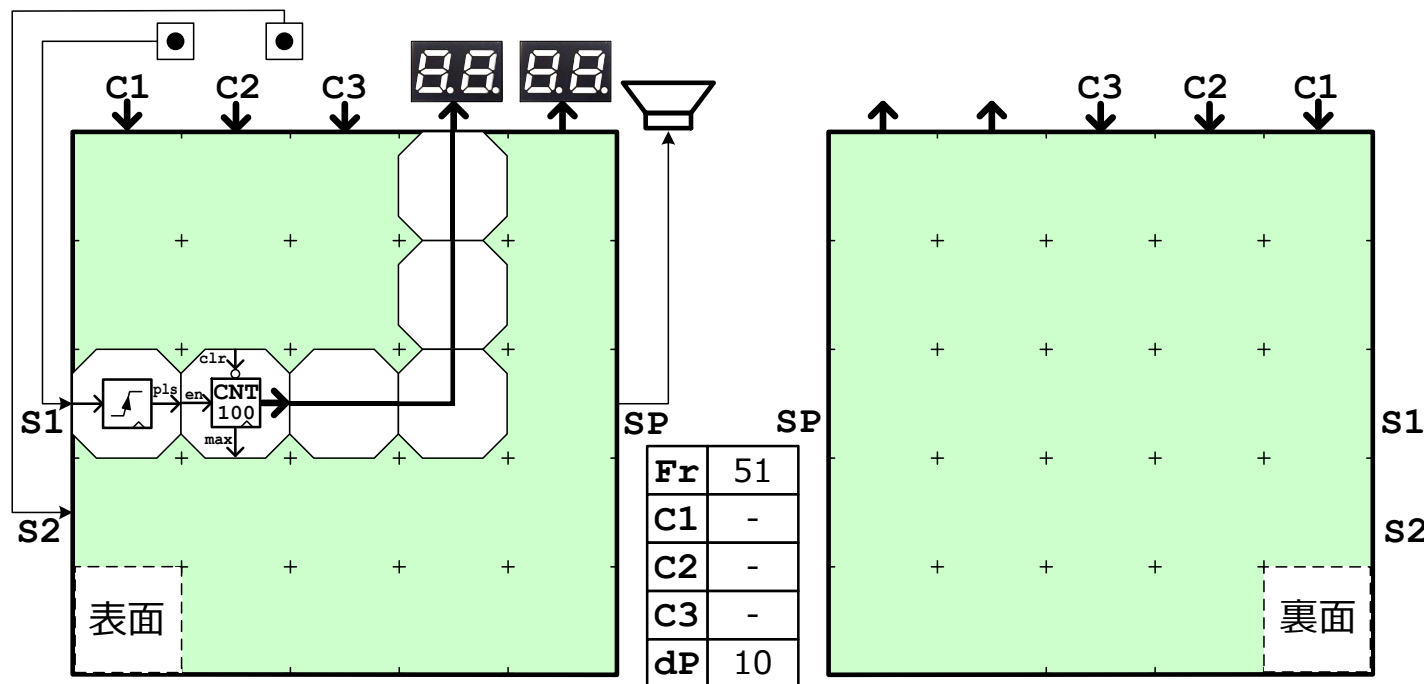
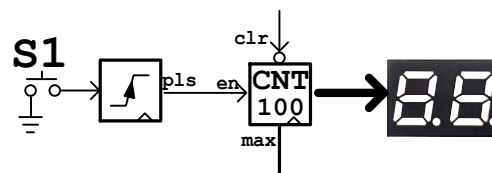
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【19】 2桁カウンタ

カウンタ回路では、黒スイッチを押す度にカウンタが1増えます。スイッチのチャタリング防止のためエッジ検出ブロックを用いています。カウント最大値99まで、次にボタンを押すと0に戻ります。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

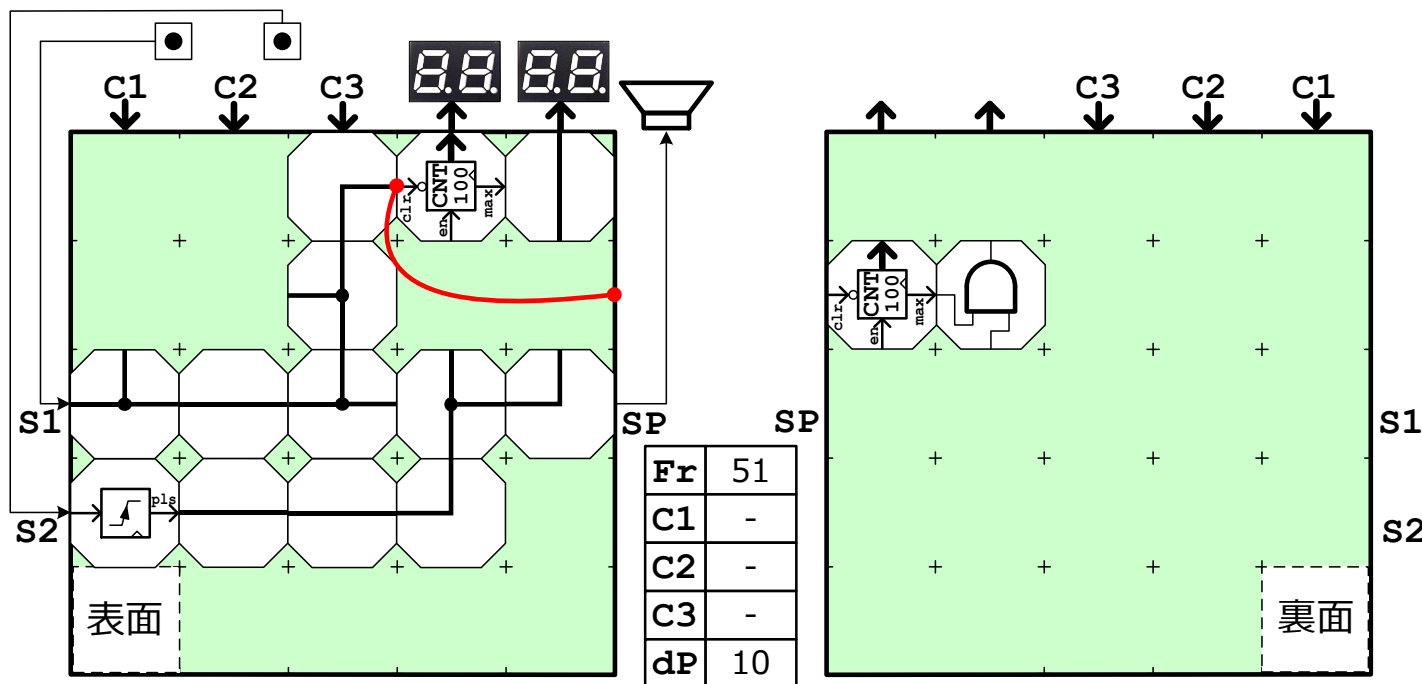
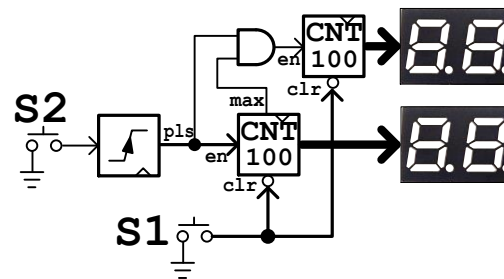
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【20】 4桁カウンタ

赤スイッチを押すとカウントアップ、黒スイッチでリセットします。2つ目のカウンタは下の位の桁上がりを判定してカウントアップします。これで9999までカウントできます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

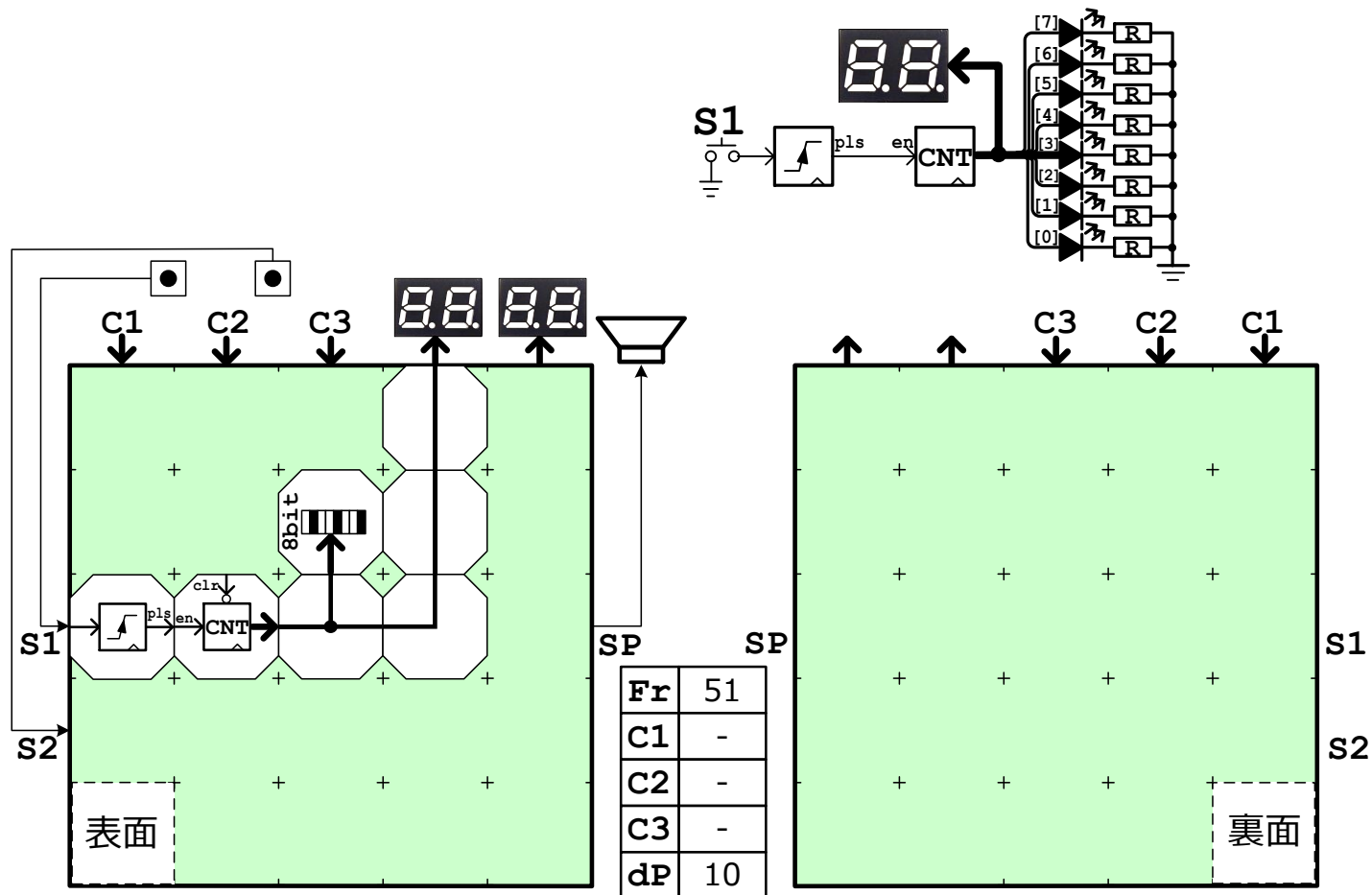
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【21】 2進数カウンタ

カウンタの出力を8 LEDブロックに入力することで10進数あるいは16進数と2進数の対応関係が確認できます。黒スイッチを押すとアウントアップします。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

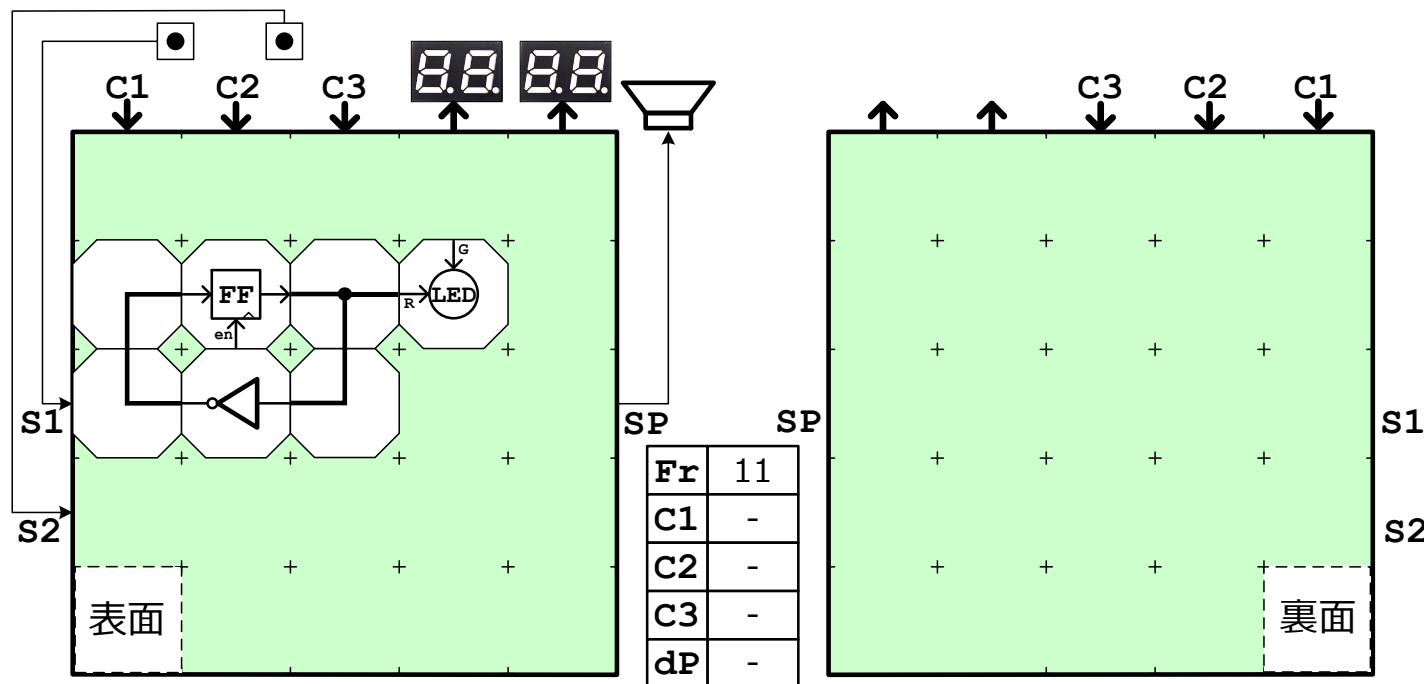
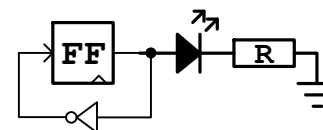
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【22】 1bitカウンタ

FFの出力を反転して入力に戻します。FF出力はCLKに同期して0 → 1 → 0 → 1と変化する最も簡単なカウンタとなります。多ビットのカウンタもFFと論理演算だけで実現できます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

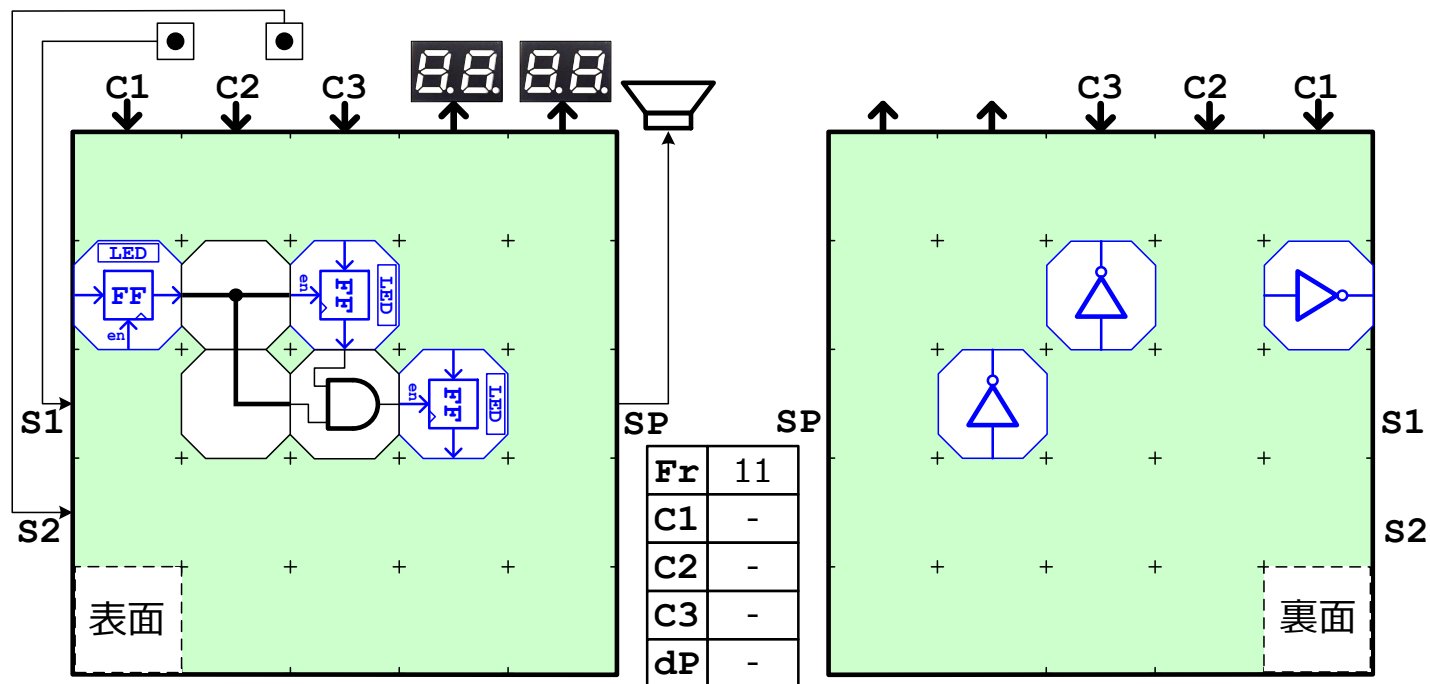
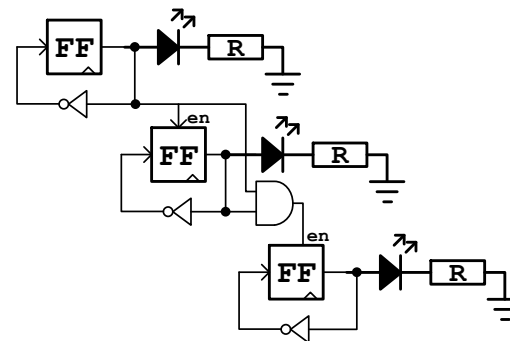
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【23】 3bitカウンタ

回路22を3つ使って構成した3bitカウンタです。LED付きFFにして、カウンタ出力の各ビットをLEDのOn/Offで示します。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

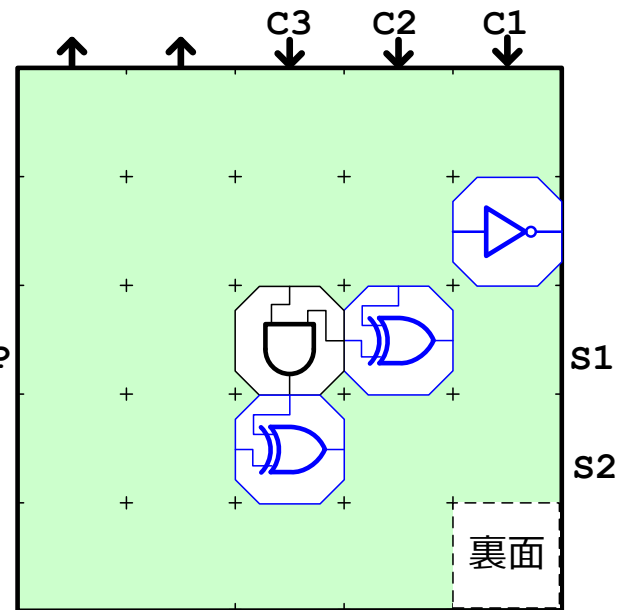
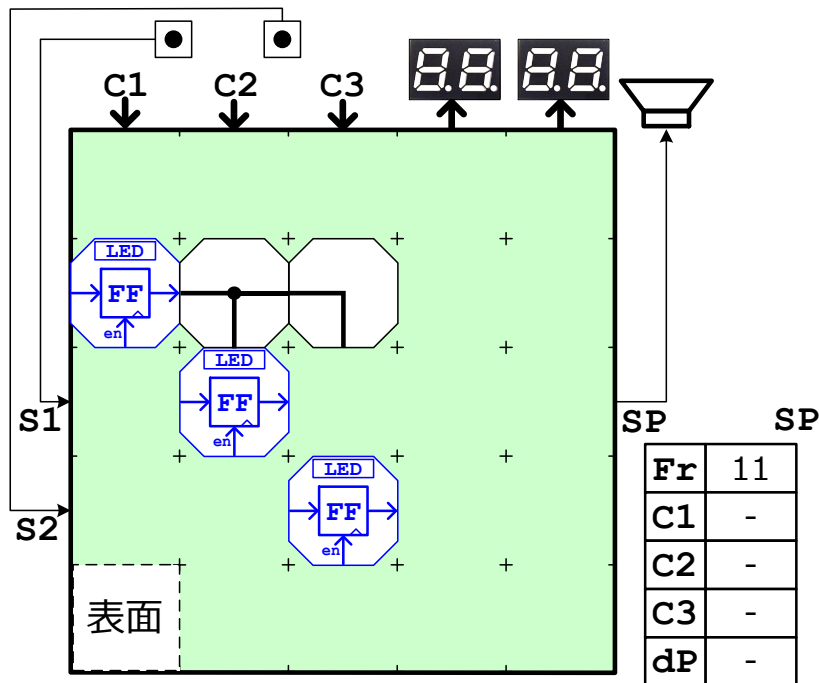
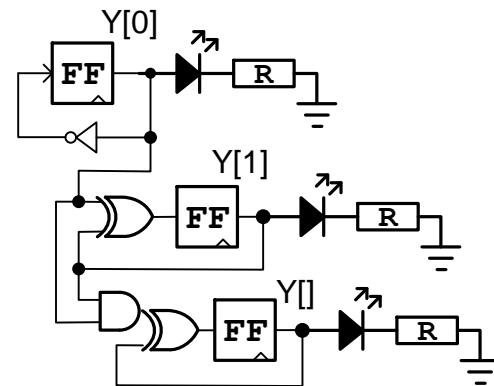
【24】 3bitカウンタ2

3bitカウンタは真理値表から各ビットの生成論理を算出してつくることができます。

$$Y_{n+1}[0] = \sim Y_n[0] \quad Y_{n+1}[1] = Y_n[0] \wedge Y_n[1]$$

$$Y_{n+1}[2] = (Y_n[0] \& Y_n[1]) \wedge Y_n[2]$$

Y_n	Y_{n+1}	Y_n	Y_{n+1}
000	001	100	101
001	010	101	110
010	011	110	111
011	100	111	000



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

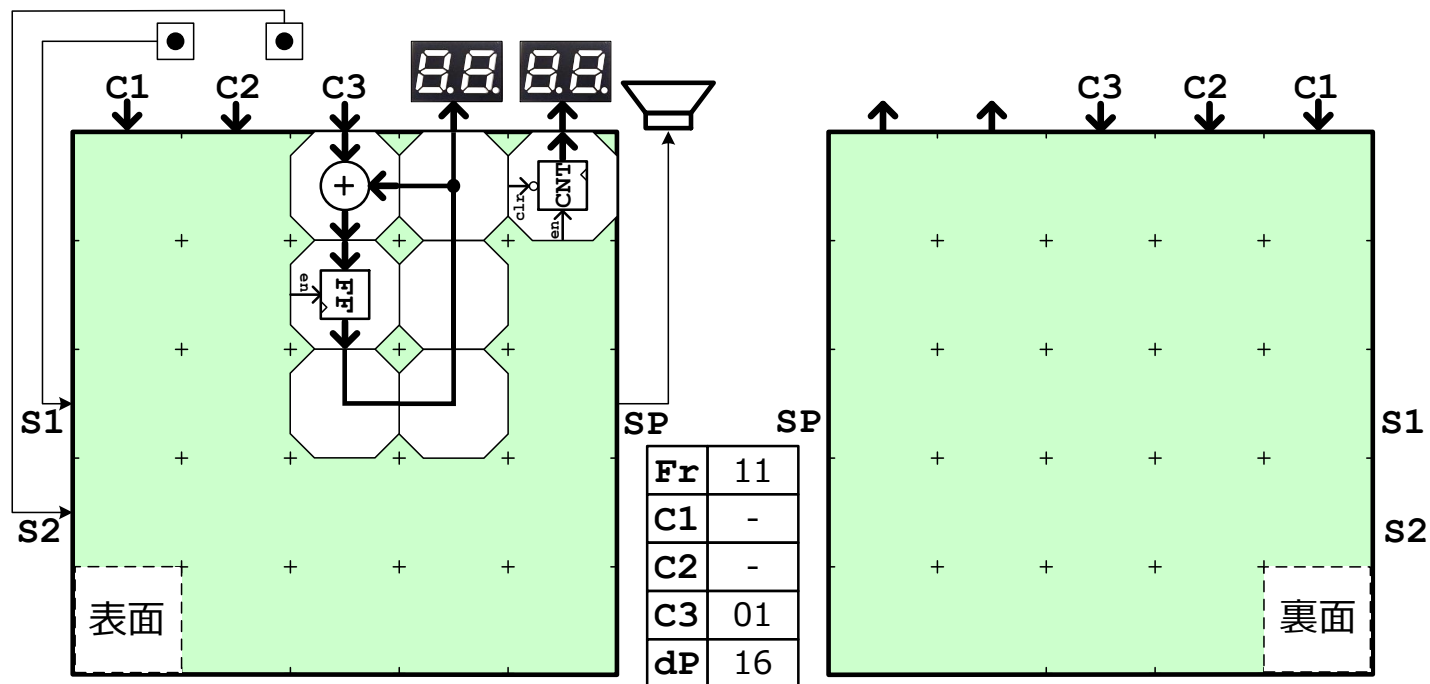
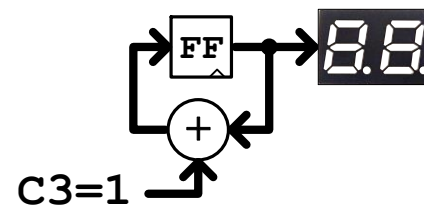
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【25】 FFカウンタ

カウンタブロックは、FFブロック(FF8)と加算ブロックの組み合わせで実現できます。DHにはFFを使ったカウンタ出力、DLにはカウンタブロック出力を表示します。両者が同じであることが確認できます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

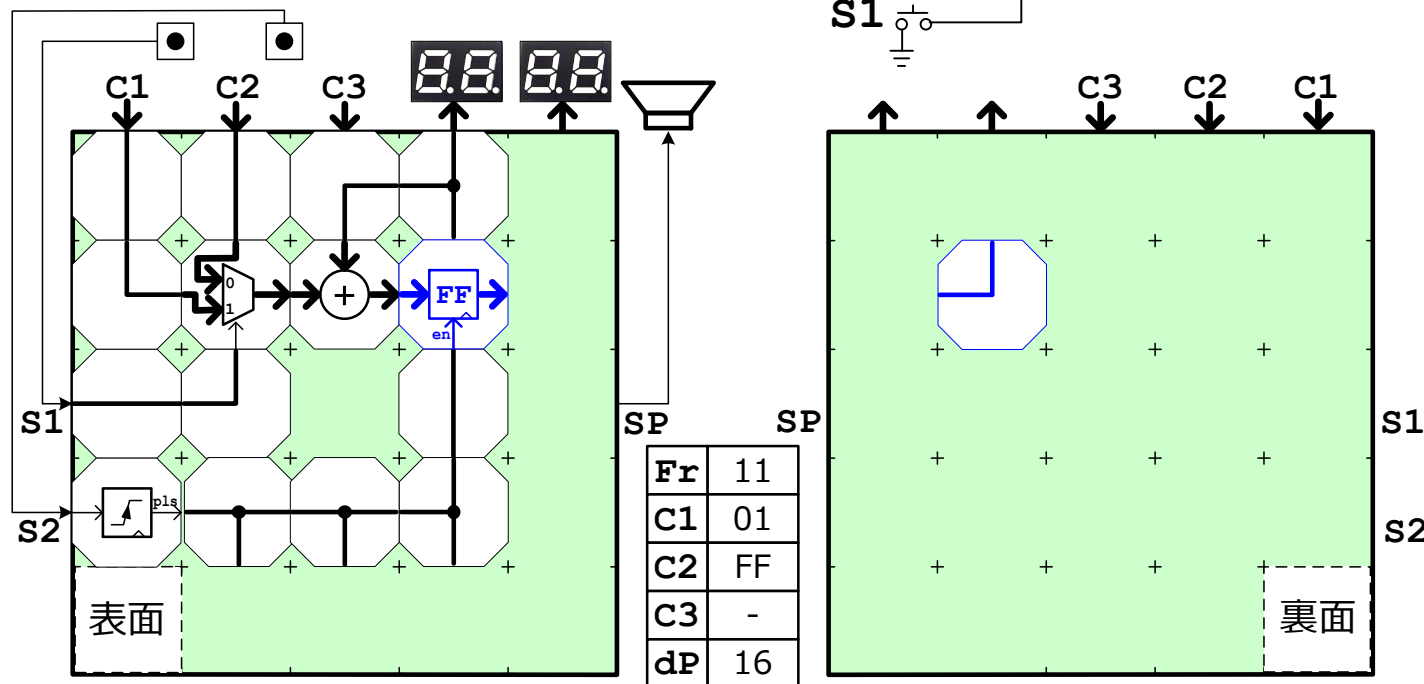
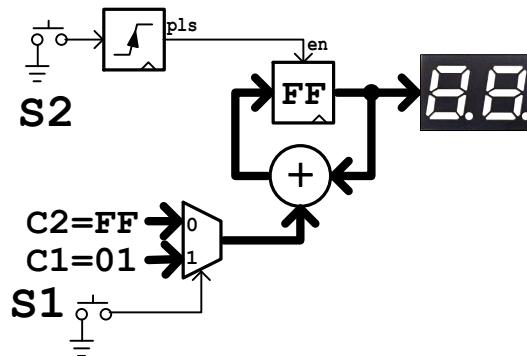
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【26】 アップ/ダウンカウンタ

黒スイッチをオープンのまま赤スイッチを押すとアップカウンタになります。
 黒スイッチを押しながら赤スイッチを押すとダウンカウンタになります。1を
 足すか-1を足すかをセクタで切り替えることでUP/DOWNカウンタを実現し
 ています。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

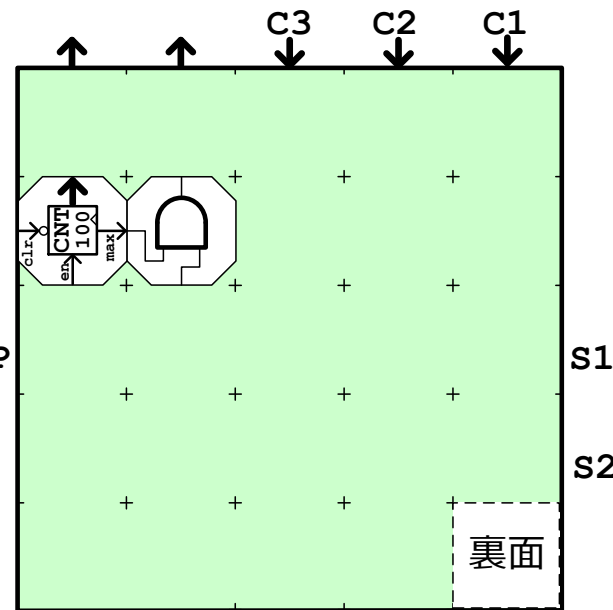
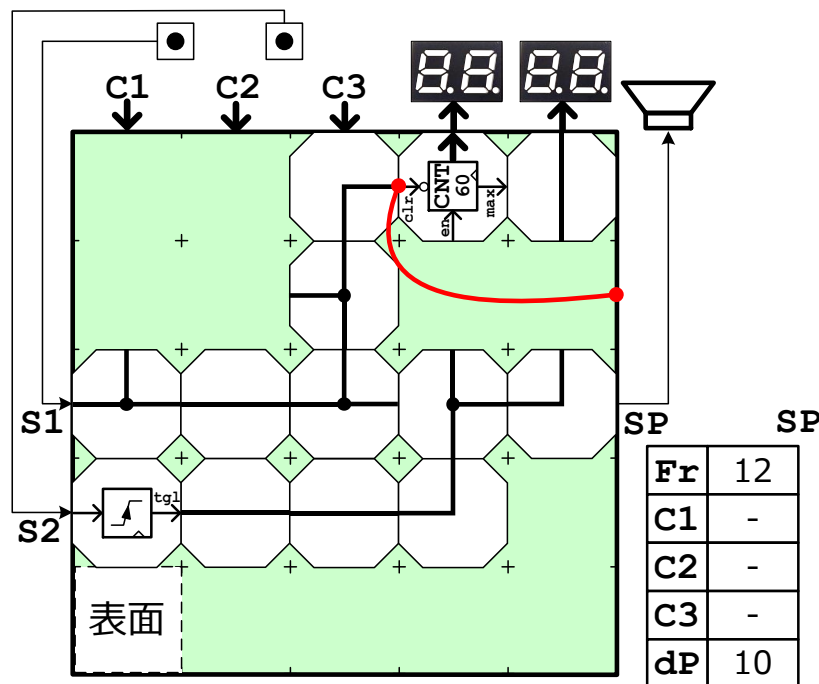
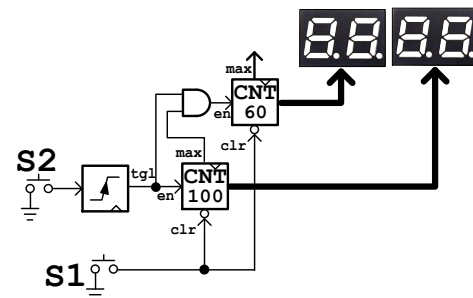
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【27】 ストップウォッチ

赤スイッチを立上りエッジ検出器に入力します(出力はトグル)。エッジ検出器出力をカウンタのイネーブルに接続することでスタート・ストップが制御できます。黒スイッチ押下でカウンタクリアとなります。クロック周波数を100Hzにしてカウンタを動作させ、そのカウント値を元にもう一つのカウンタを1Hzで動作させます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

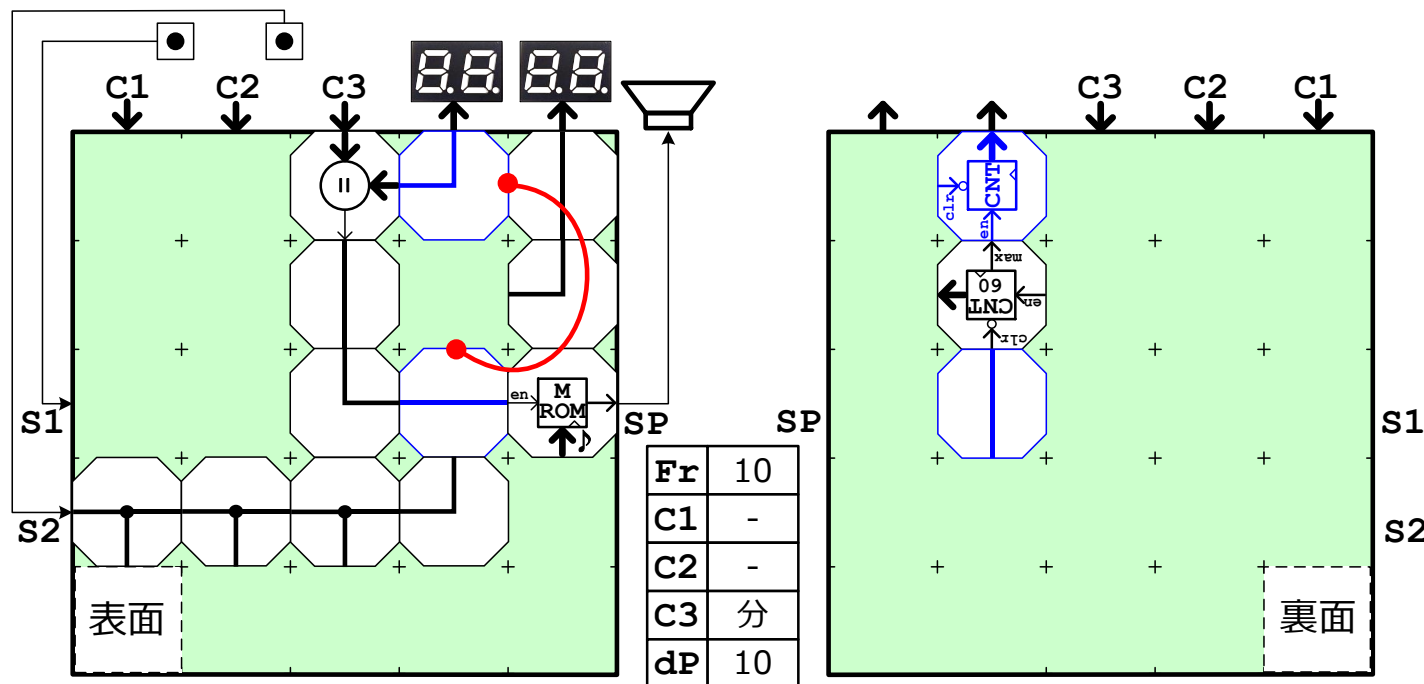
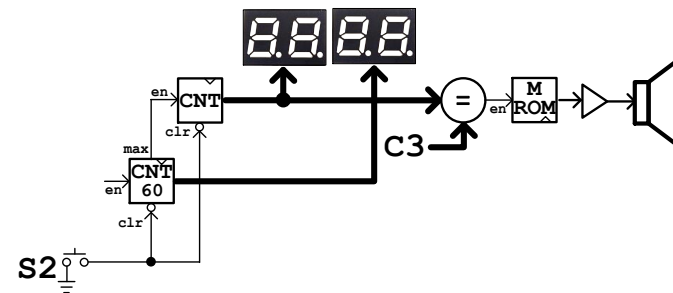
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【28】 キッチンタイマー

C3に時間を分単位で指定します。赤スイッチでカウンタクリア。指定した時間(分)が経過するとメロディーが鳴ります。また経過時間がディスプレイに表示されます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

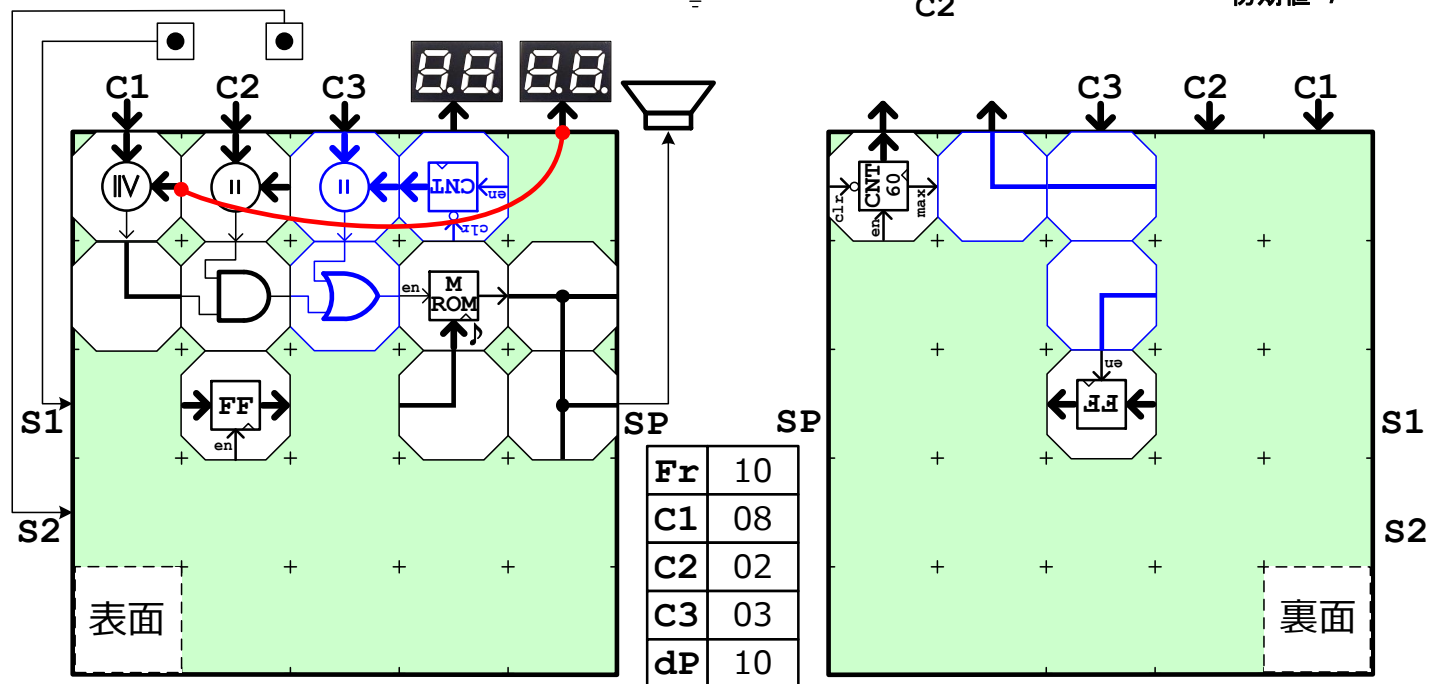
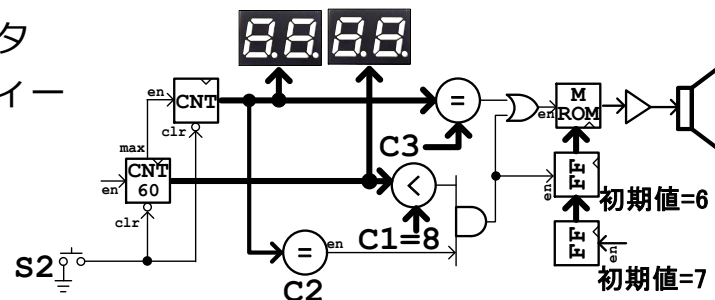
7.加速度センサ

8.その他

【29】 予鈴付きタイマー

C3に時間を分単位で指定します。C2には予鈴用の時間を分単位で指定します (C2<C3)。スタートからC2[分]経過するとC1秒間だけ予鈴が鳴り一旦無音になります。開始からC3[分]経過するとメロディーが鳴ります。

表面のレジスタブロックの初期値にメロディーコード、裏面のレジスタブロックの初期値に予鈴用メロディーコードを設定します。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

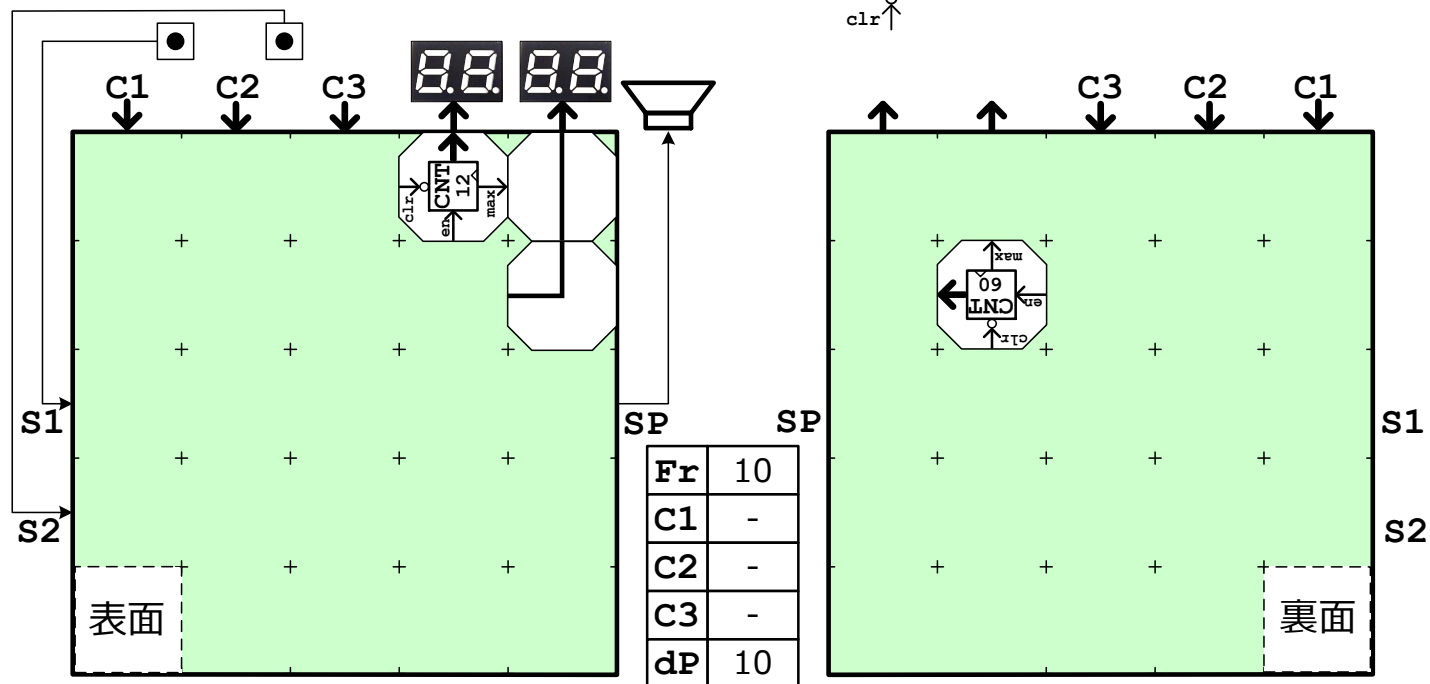
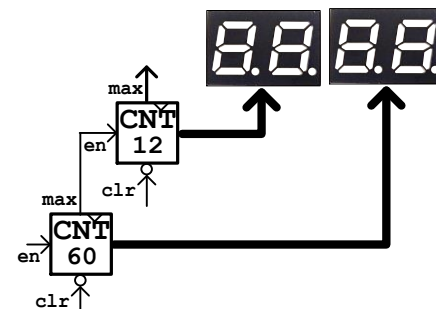
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【30】 デジタル12分時計

サウナに置いてある12分計を再現してみました。ディスプレイ表示左2桁が分、右2桁が秒です。12分経過で0分に戻ります。秒カウンタは59秒でクリアされると同時に分カウンタが1増加します。分カウンタが12分になると0にクリアされます。



2章

【31】 デジタル12時間時計

DHは時間、DLは分を表示します。秒は8 LEDブロックで2進数表示します。11時間59分59秒の次が0時0分0秒になります。黒スイッチを押し続けると時間が、赤スイッチを押し続けると分が設定できます。

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

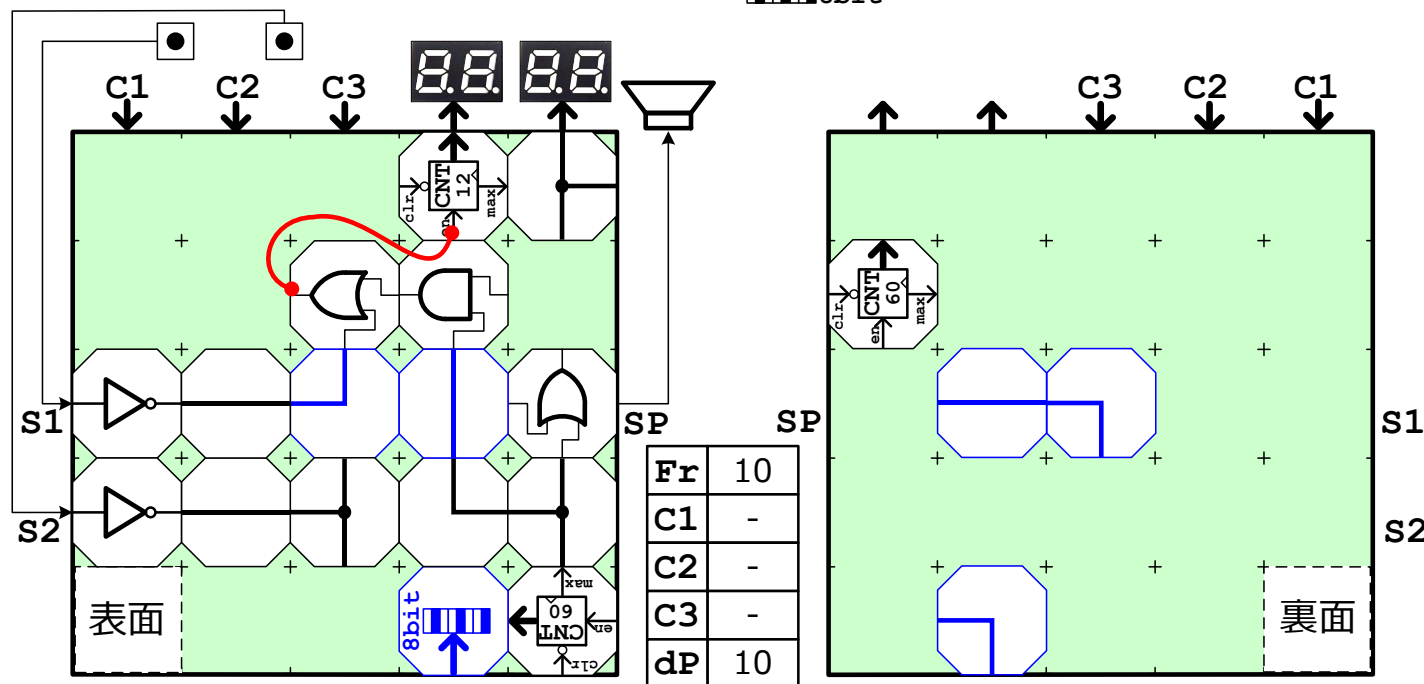
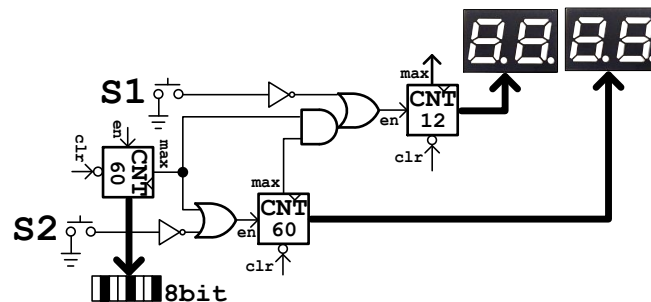
4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

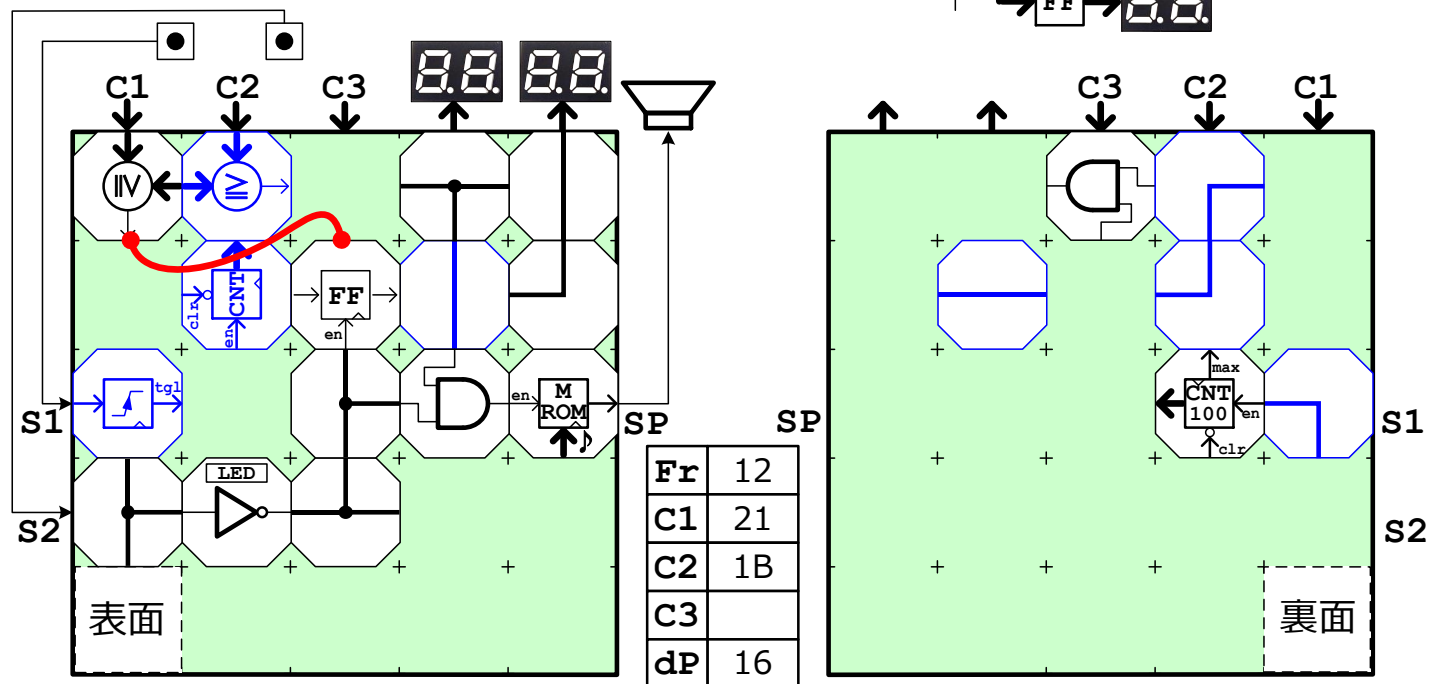
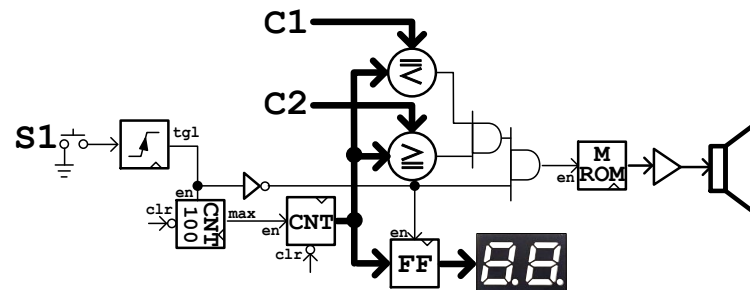
7.加速度センサ

8.その他

【32】 ボディークロック

あらかじめC1とC2(C1>C2)に時間(秒)を指定します。黒スイッチを押すと秒カウンタが動き始めます(LEDは消灯)。予想した時間経過後に再度黒スイッチを押すとカウンタが停止しカウント値がDLに表示されると同時に、カウント値がC1からC2の範囲内の場合にメロディーが鳴ります。

設定例は30±3 [s]の場合です。
チャレンジしてみてください。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

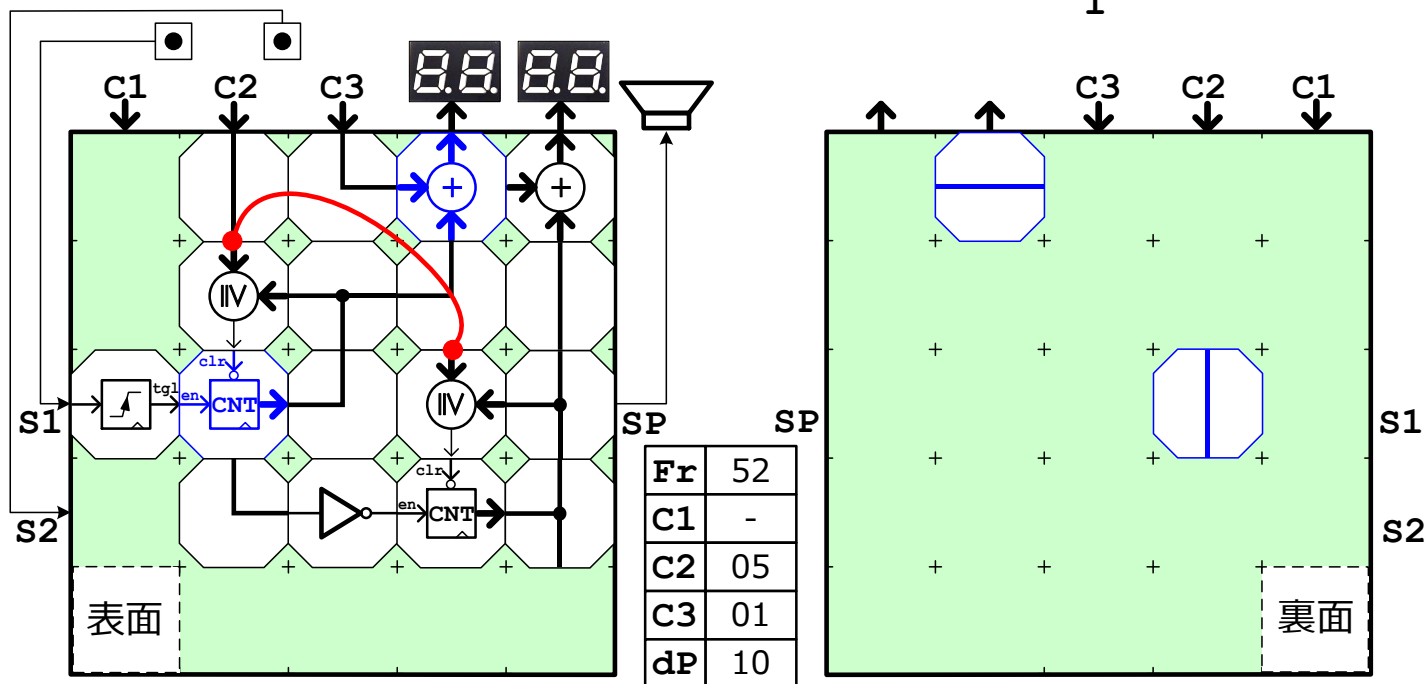
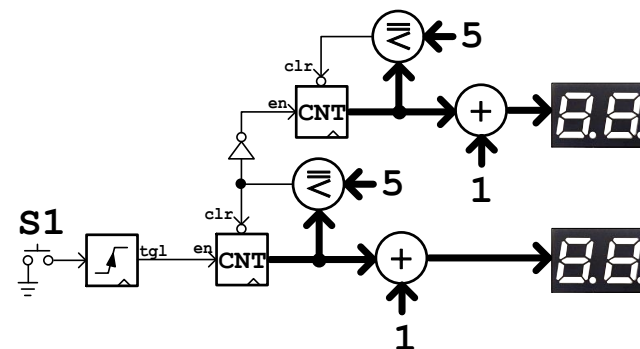
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【33】 デジタルサイコロ

黒スイッチを押すとカウンタが高速に動作して、もう一度押すと止まります。
DLとDHにはそれぞれ1から6まで数がランダムに表示されます。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

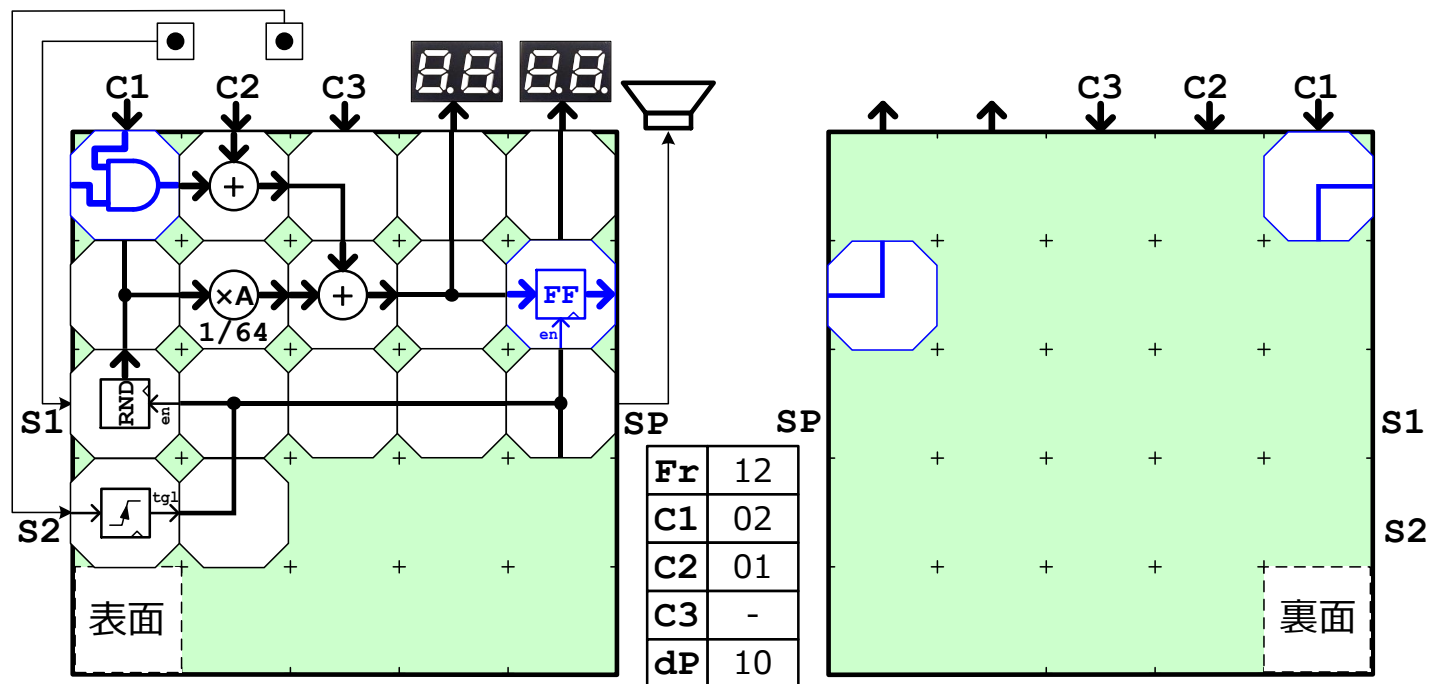
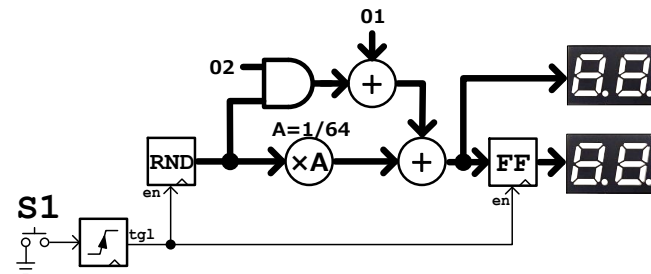
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【34】 デジタルサイコロ2

乱数を使ったサイコロです。乱数を1/64にして0~3まで値を作り、これに8bitANDと加算器で生成した{1,3}を加算して1~6までの数値を作り、8bitFFで保持した1サイクル前の値も併せて表示します。赤スイッチを押すと動作を始めもう一度押すとストップします。



2章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

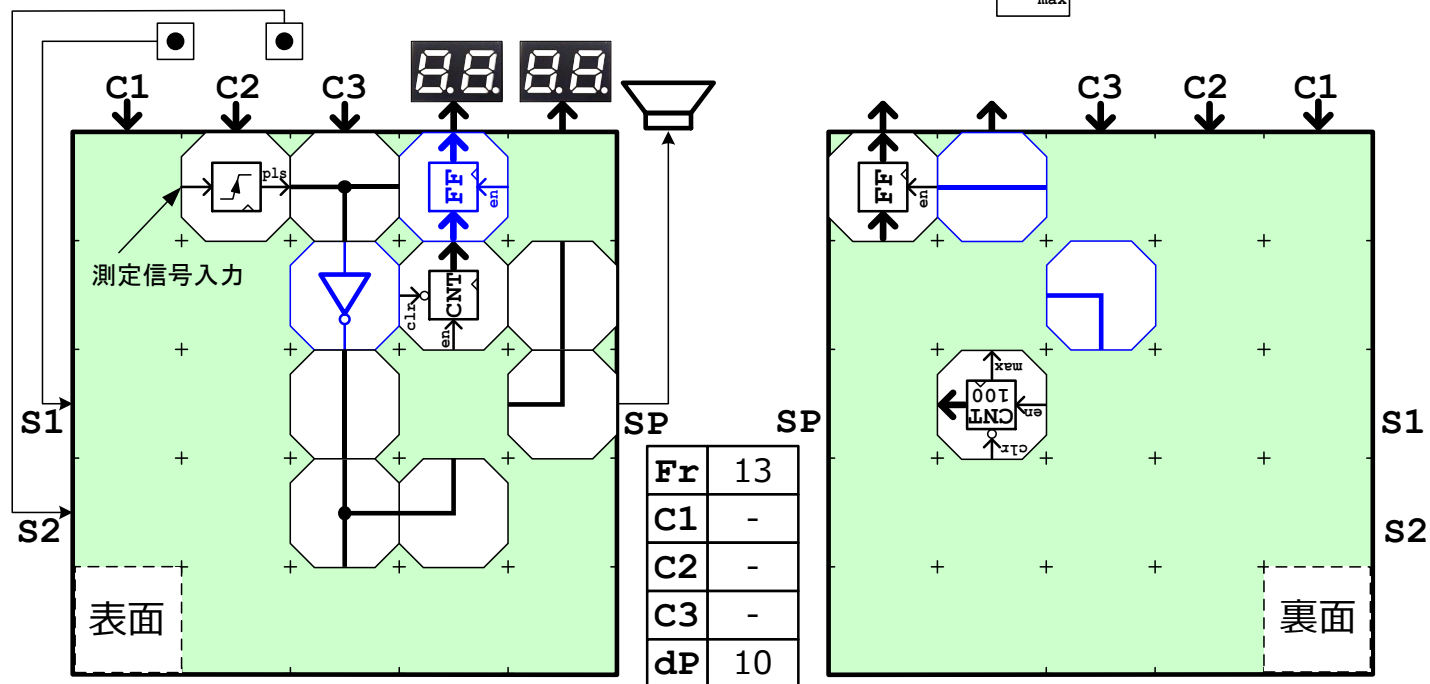
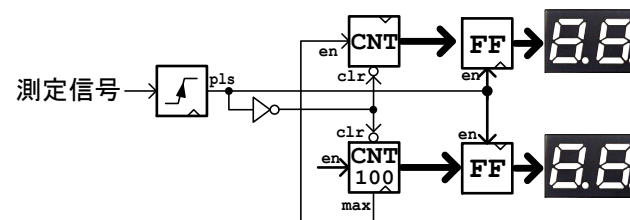
8.その他

【35】 パルス周期計測器

エッジ検出ブロックの入力端に計測したい信号を入力してください。立上りエッジから次の立上りエッジまでの期間カウンタがカウントアップします。

$$\text{周期}[s] = (\text{カウント値} + 1) / \text{fclk}[\text{Hz}]$$

クロック周波数fclkにより最大計測時間(9999/fclk [s])と分解能が決定します。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

3. サウンド

Cube-Dにはマイクロスピーカが搭載されておりこのスピーカを駆動することで可聴音を発生することが可能です。音の3要素は、周波数、強度、音色ですが、現バージョンのCube-Dでは周波数のみが変わります。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

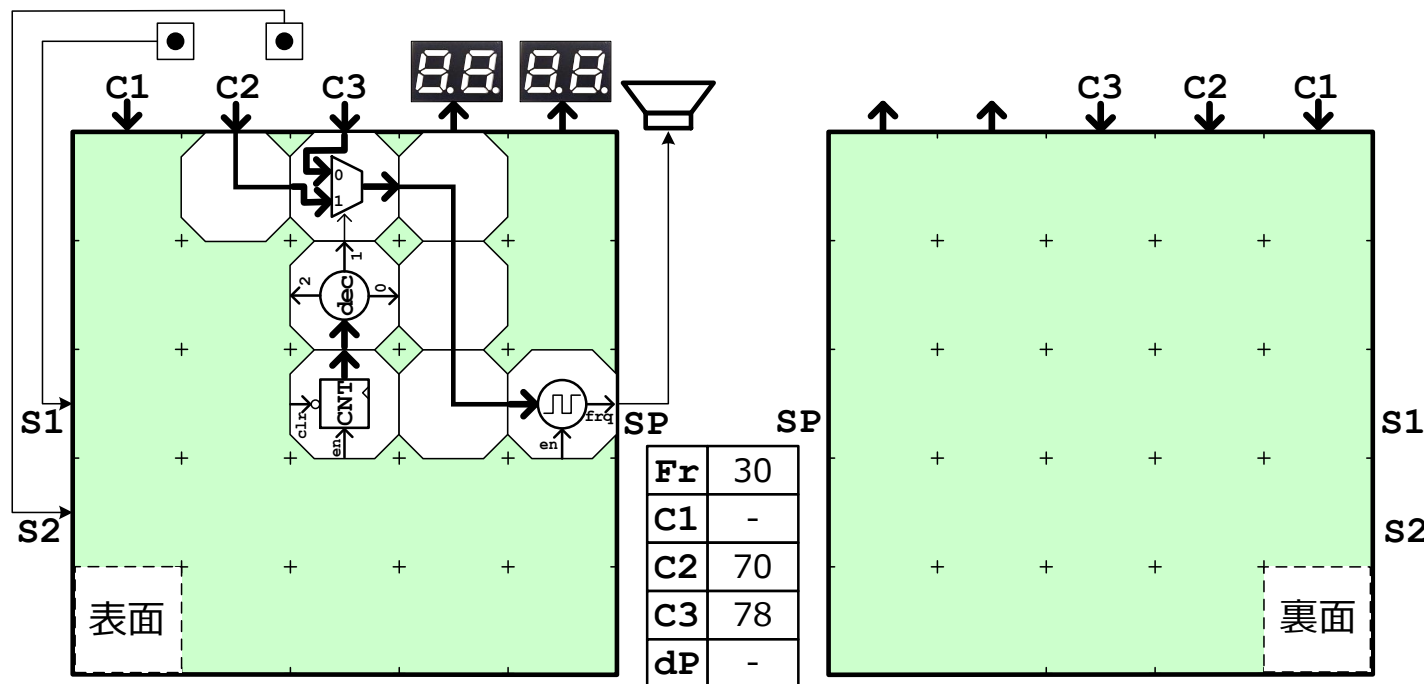
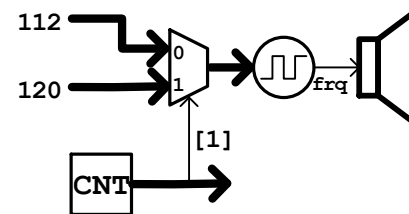
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【36】サイレン1(救急車)

シ音とソ音コードを繰り返し出力しこれを周波数に変換してスピーカをドライブします。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

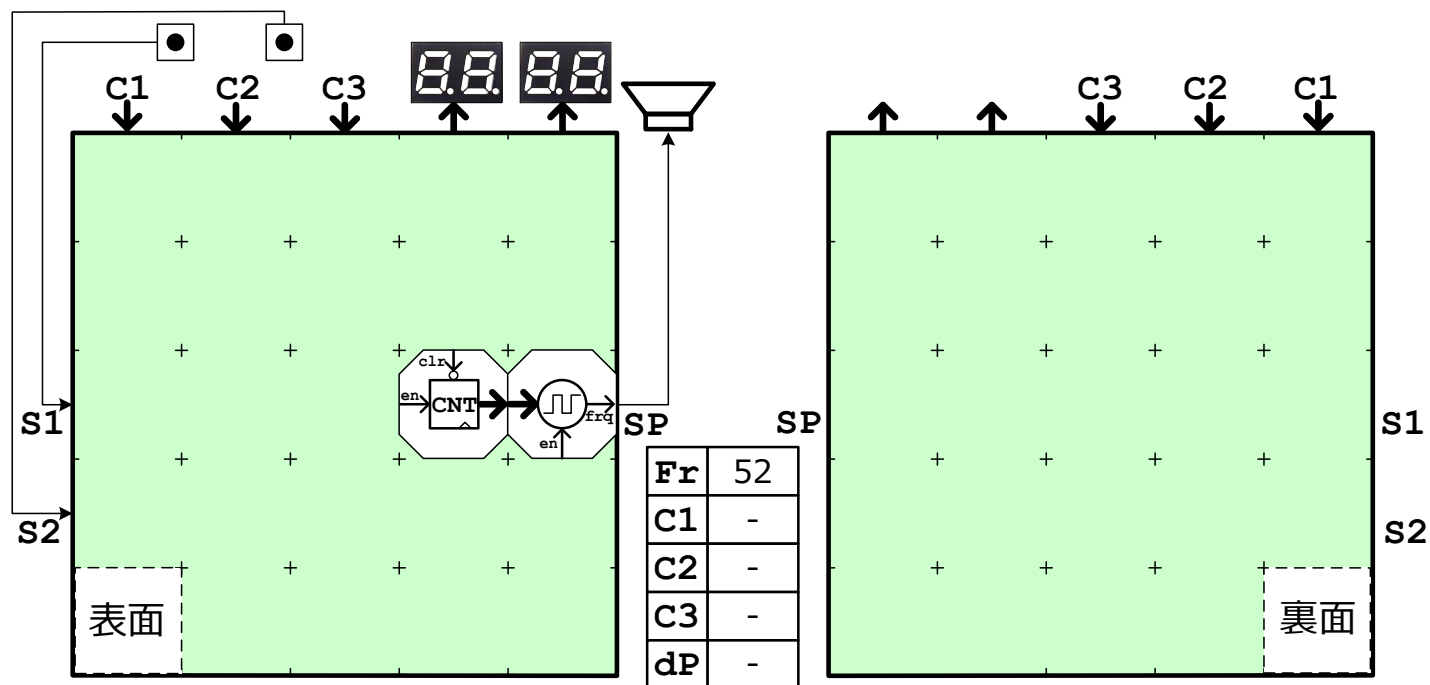
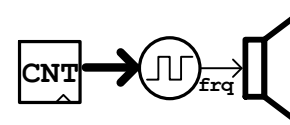
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【37】サイレン2(上昇)

カウンタ出力を周波数に変換してスピーカーを鳴らします。低音から高音に上昇するサイレンになります。クロック周波数を変更すると周期が変わります。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

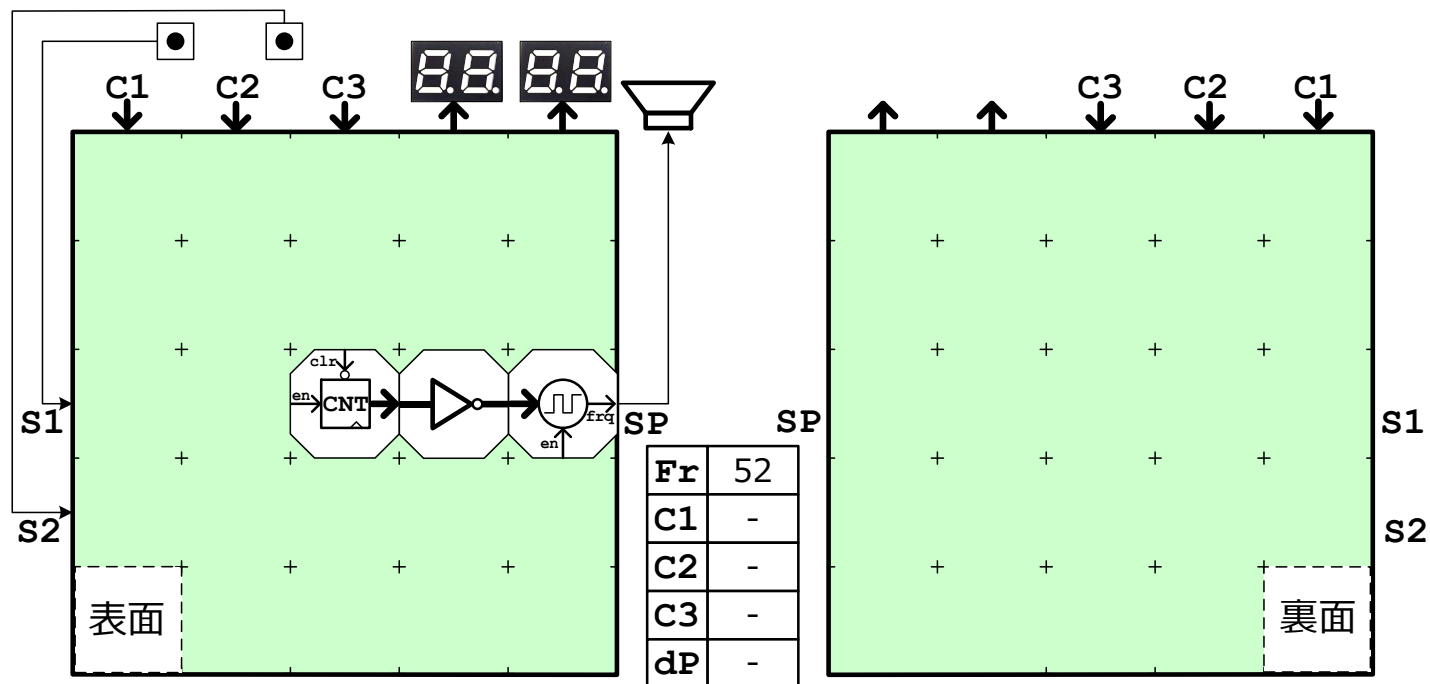
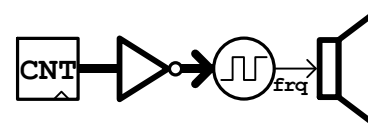
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【38】サイレン3(下降)

カウンタ出力の全ビット反転を周波数に変換してスピーカーを鳴らします。高音から低音に下降するサイレンとなります。クロック周波数を変更すると周期が変わります。インバータは8bit版を使います。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

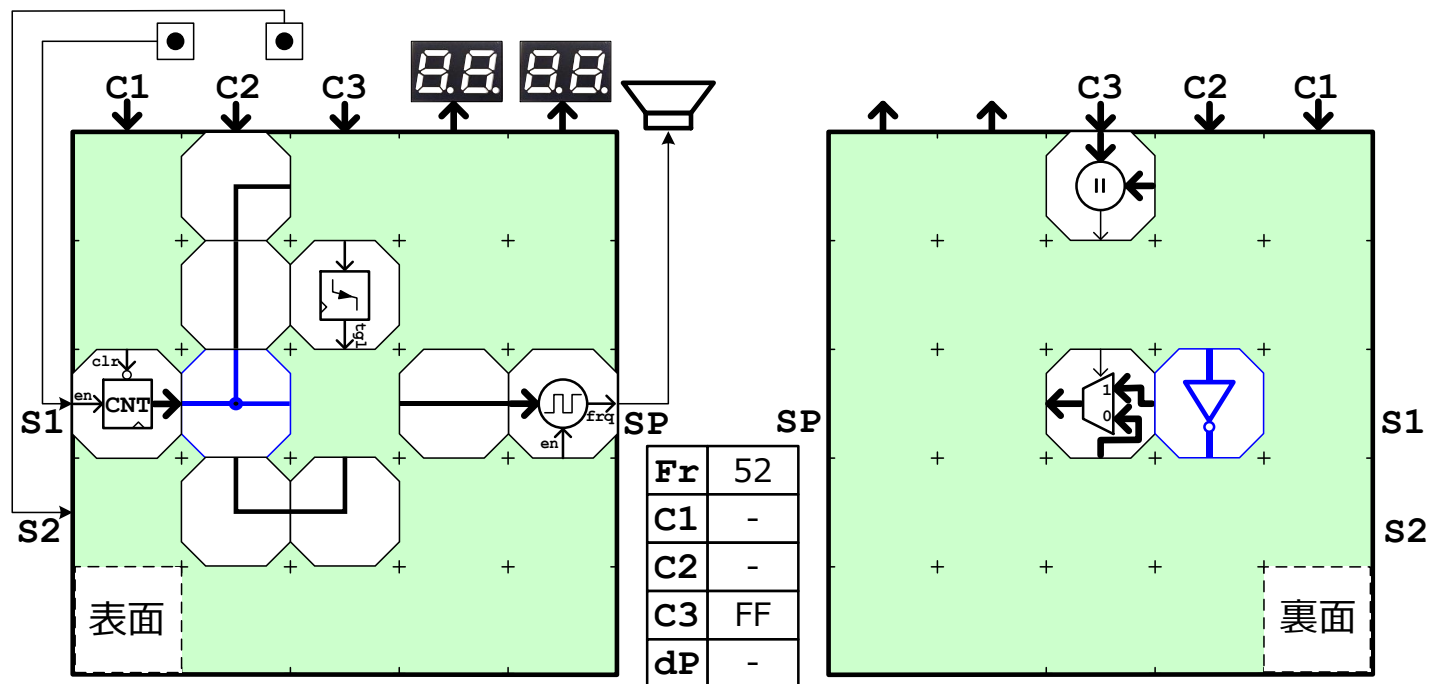
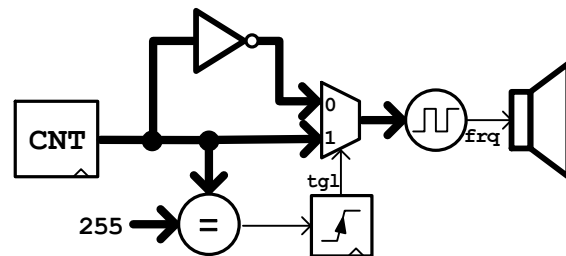
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【39】サイレン4(上昇下降)

上昇値と下降値をセレクトタに入力して、カウンタが最大値になる度にトグルする信号でセレクトタを切り替えます。上昇→下降→上昇→下降・・・と繰り返します。クロック周波数を変更すると周期が変わります。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

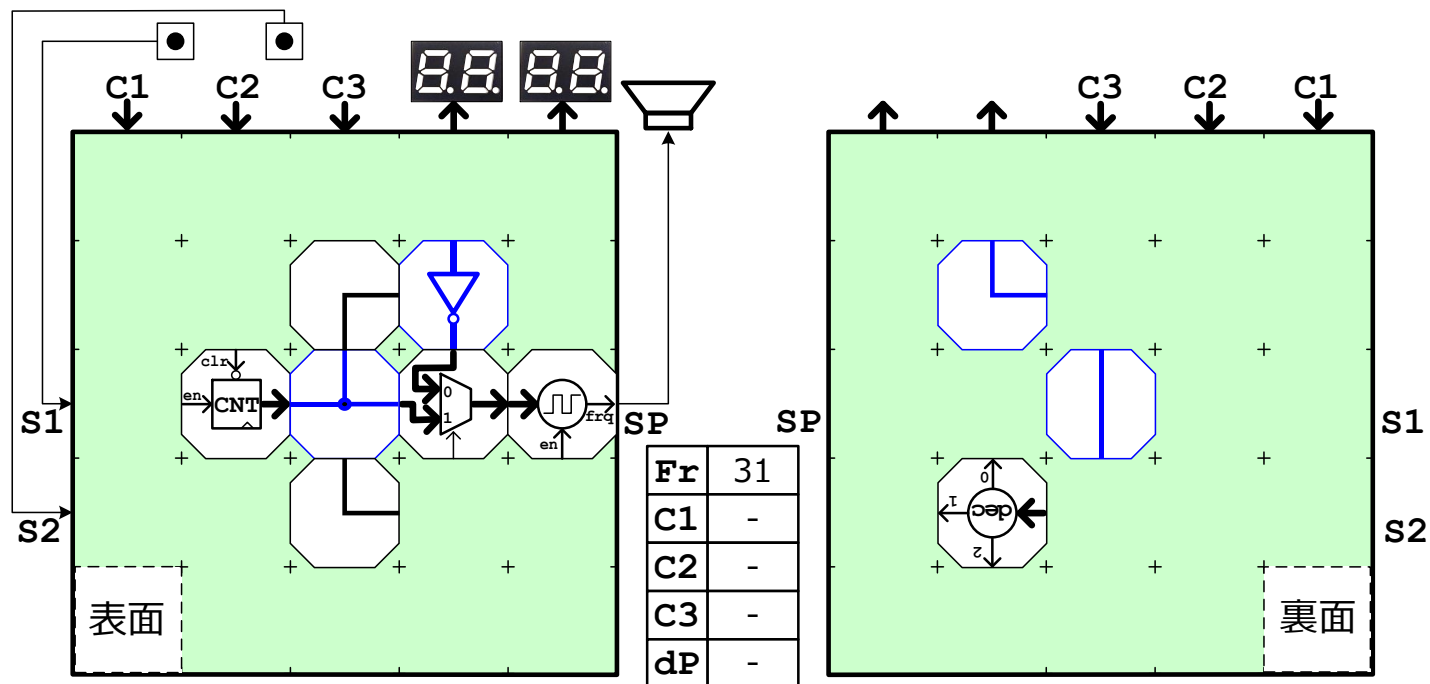
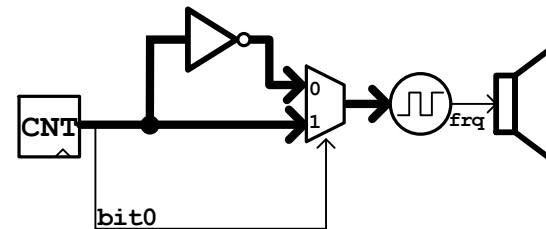
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【40】 特殊サウンド

上昇音と下降音を一音毎に切り替えてスピーカーを鳴らします。クロック周波数を変更すると周期が変わります。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

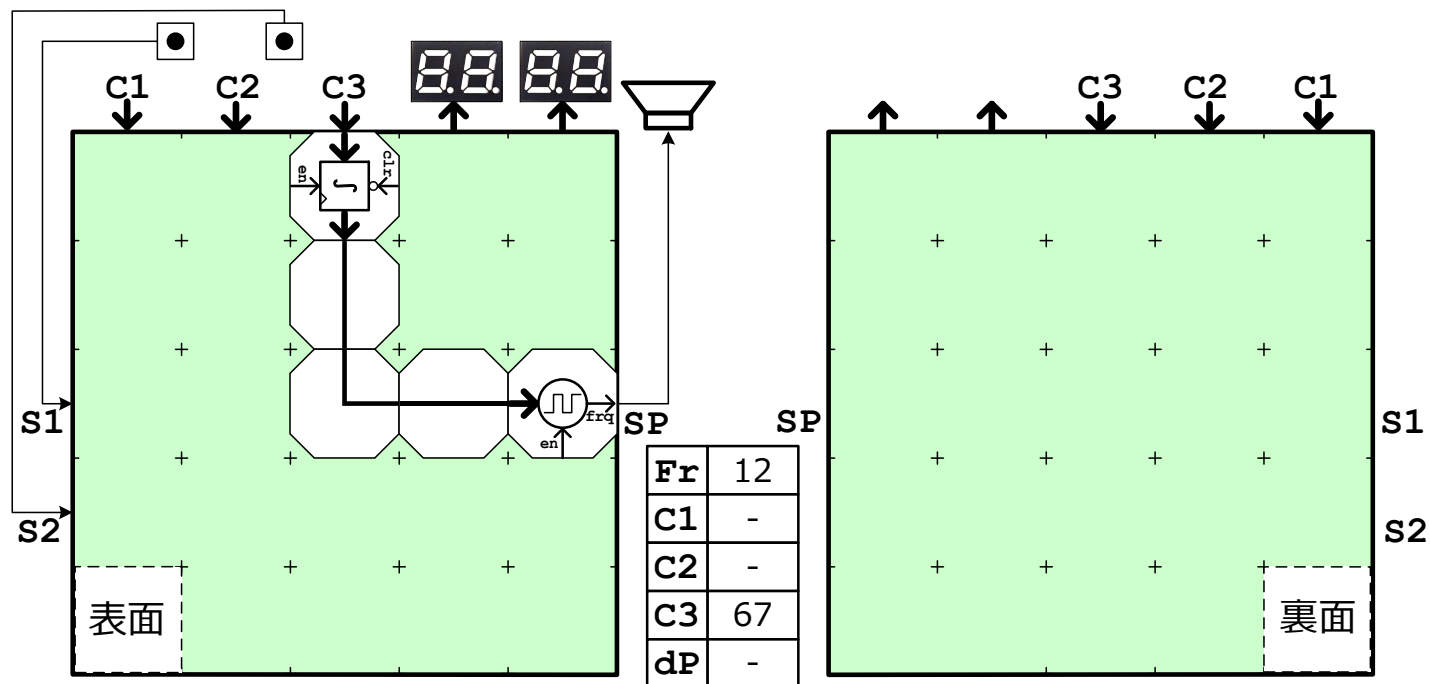
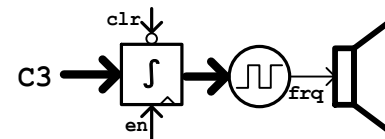
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【41】 特殊サウンド2

C3の値によって発生する音が変わります。C3=01およびFFの場合、サイレン2および3と同じになります。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

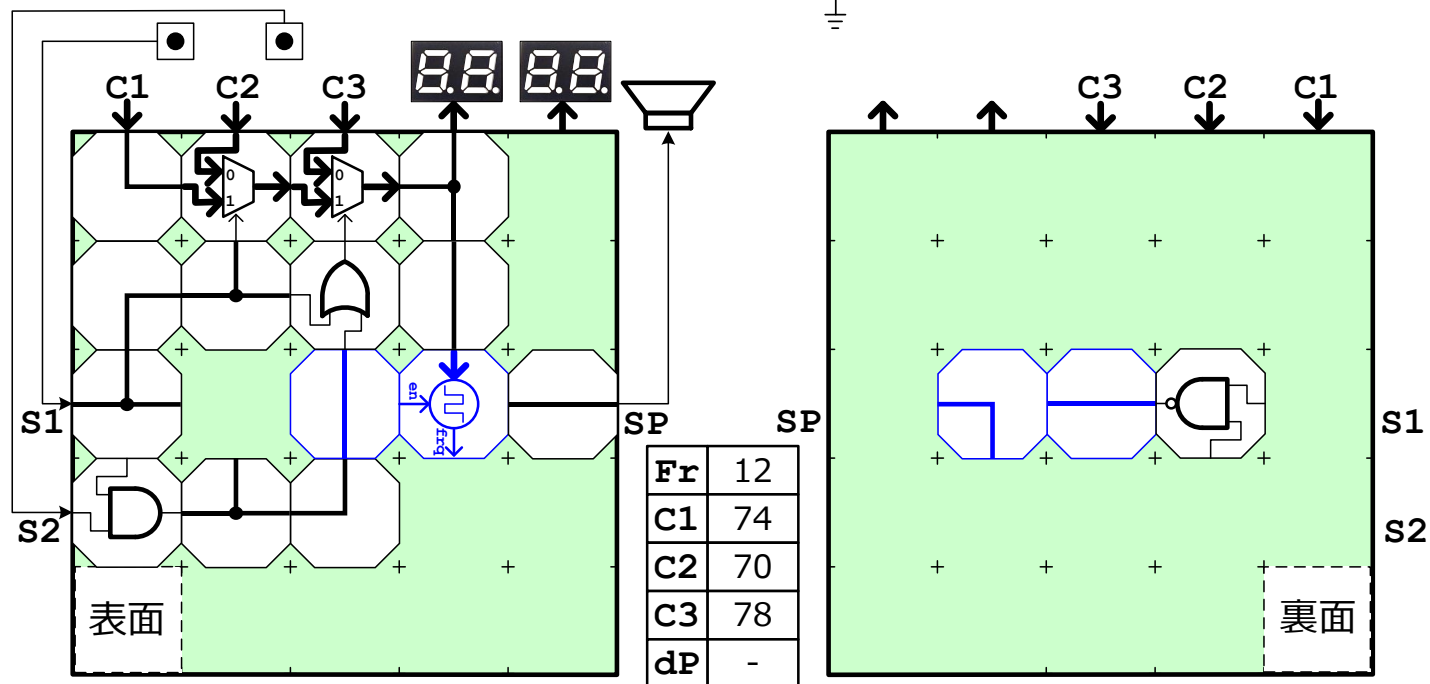
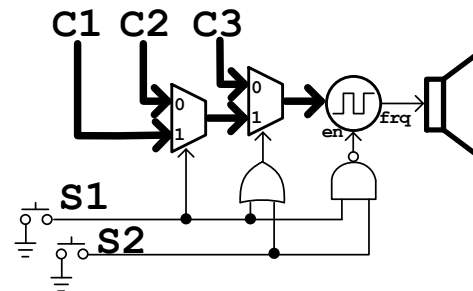
7.加速度センサ

8.その他

【42】 3音キーボード

C1,C2,C3にあらかじめ設定した音程コードを{黒、赤} スwitchのOn・Offの組み合わせで切り替えてスピーカから鳴らします
(赤⇒C1 黒⇒C2 赤+黒⇒C3)

Cube-D 3台で1オクターブがカバーできます。3人で演奏してみましょう。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

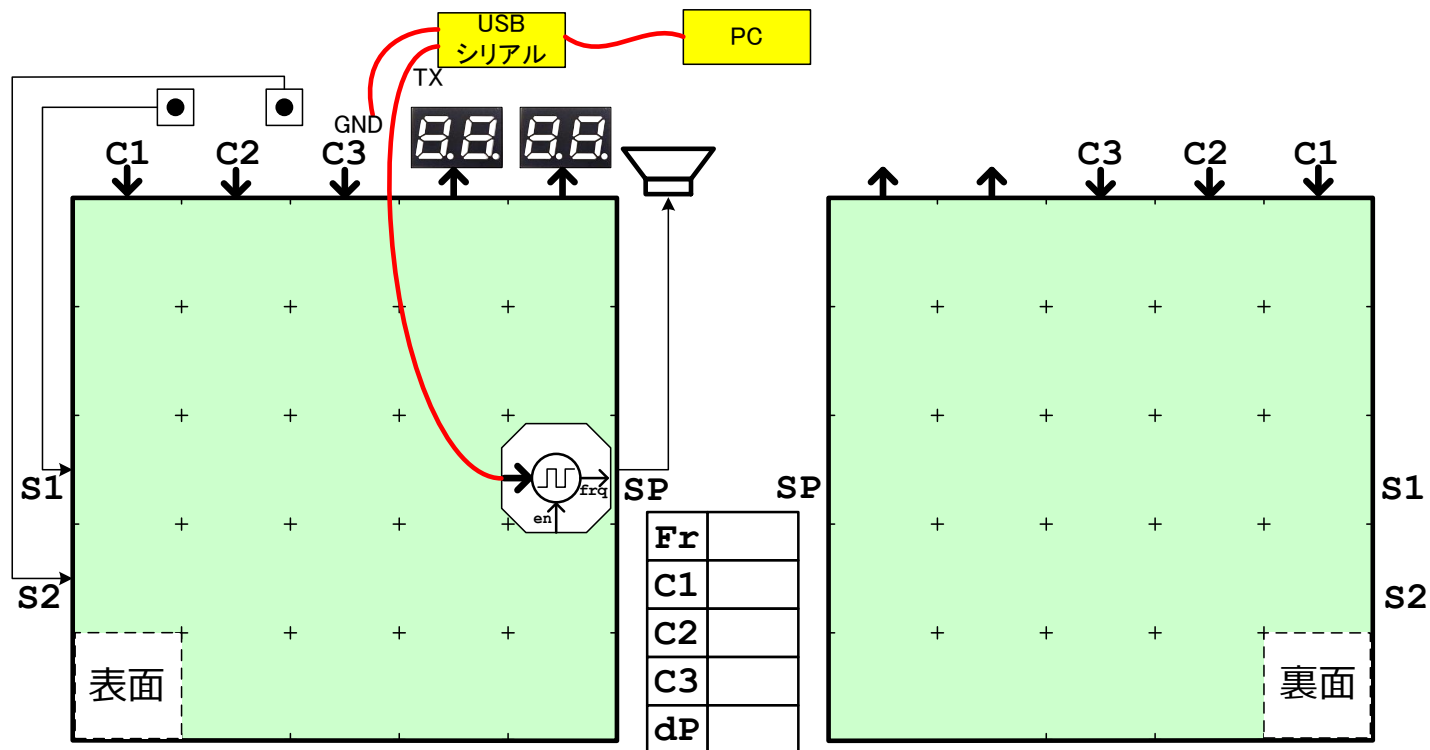
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【43】 PC接続電子キーボード

USBシリアルケーブルでPCと接続 (TXとGND)して、PCから音程コードを Cube-Dに送信します。PC側は例えばエクセルのVBAなどで“A”のキーを押した場合に80hを送信するといったプログラムを記載します(参考コードはHPよりダウンロードいただけます)。送信時のボーレートは750KBps、データ8bit、スタート/ストップ1bitです。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

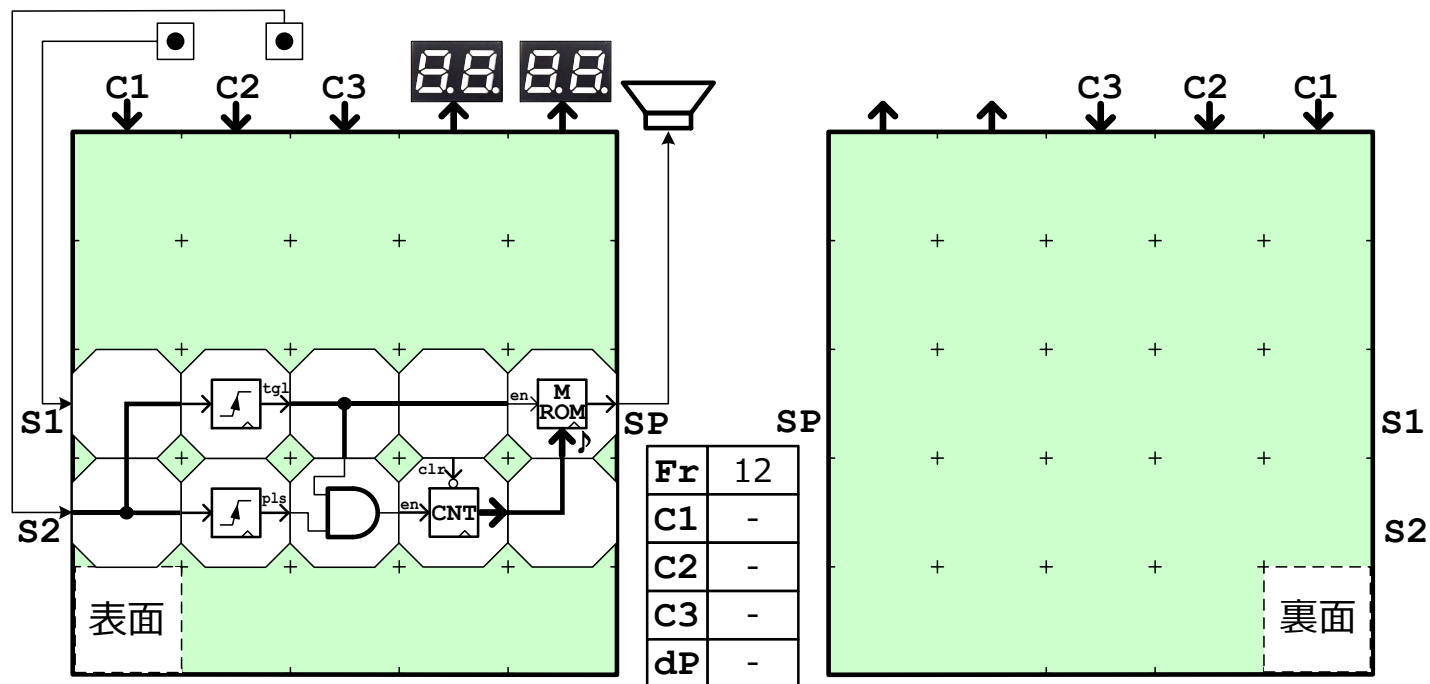
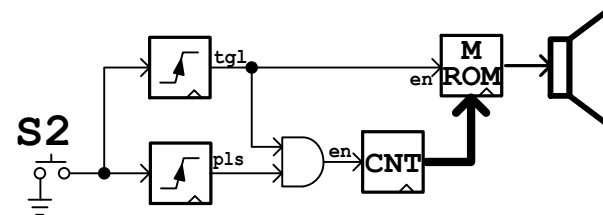
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【44】 ジュークボックス

赤スイッチを押すとメロディーが流れます。もう一度押すと停止して、再度押すと別のメロディーが流れます。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

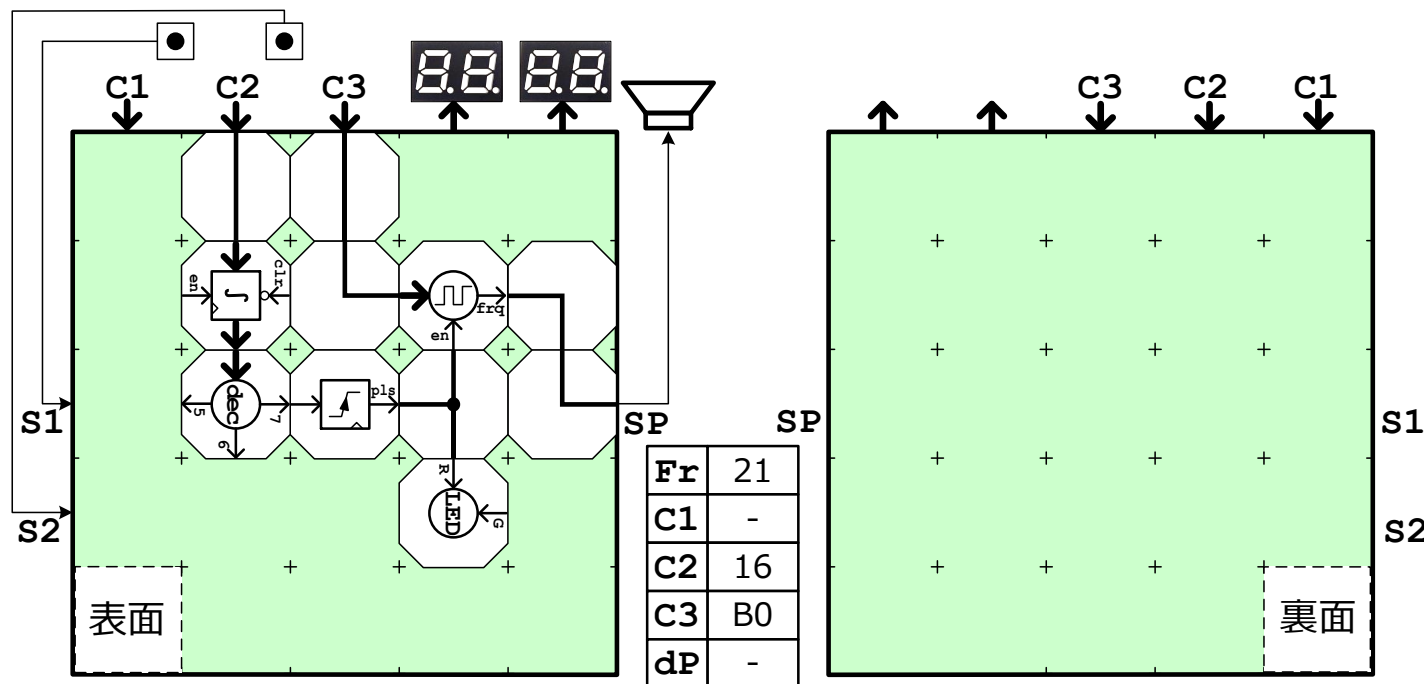
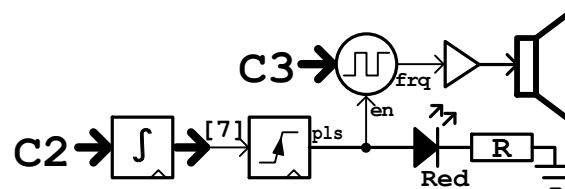
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【45】メトロノーム

一定の時間間隔でピッチ音を繰り返します（音に合わせてLEDも点滅します）。積分器の出力の第7bitの周期でタイミングを生成しています。間隔はC2で指定し、C2の値が大きい程間隔(周期)が短くなります。回路構成上、C2値が大きくなると間隔が不正確になります。またC3はピッチ音の音程を指定します。



3章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

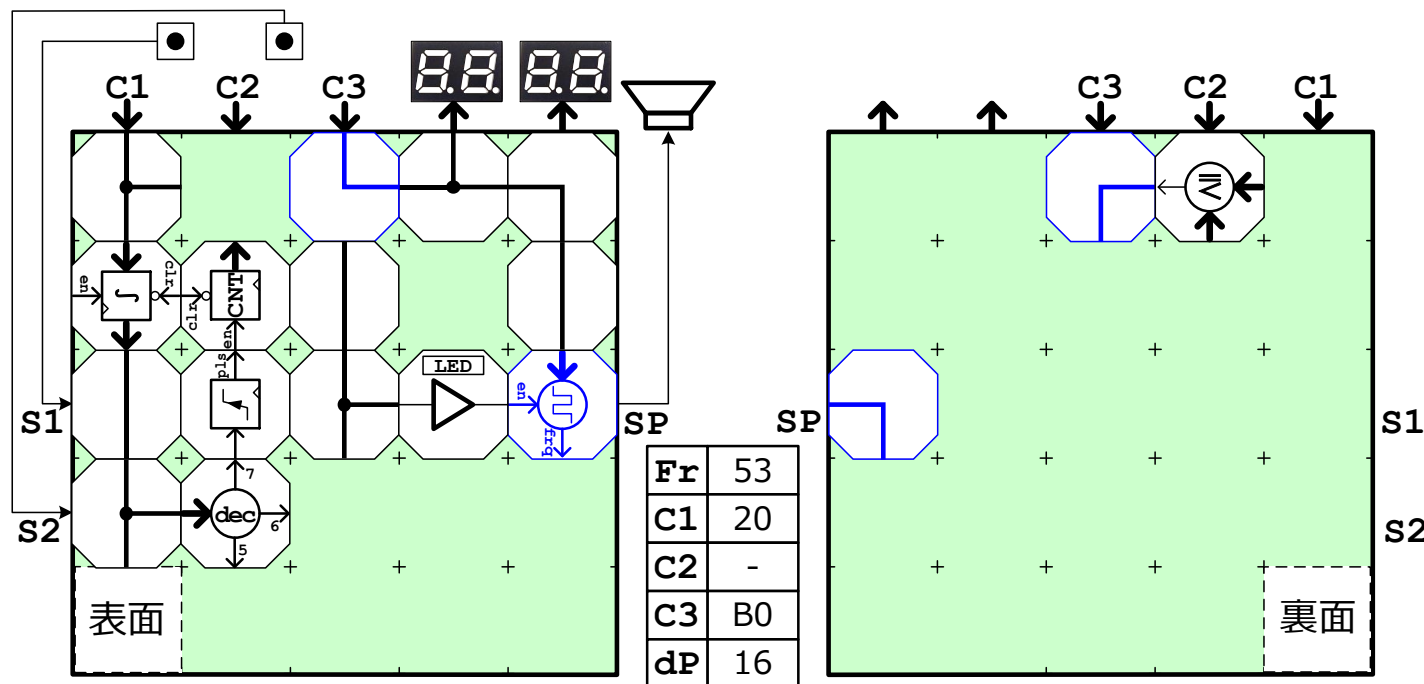
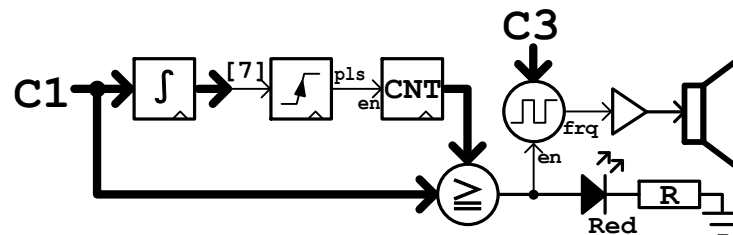
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【46】メトロノーム2

メトロノーム1の改良版で時間間隔は正確です。一定の時間間隔でピッ音を繰り返します（音に合わせてLEDも点滅します）。間隔はC1で指定し、C1の値が大きい程間隔(周期)が短くなります。またC3はピッ音の音程を指定します。



3章

【47】メトロノーム3

メトロノーム2の回路では、ピッチ音の音程はC3で決めていましたが、メトロノーム3では音の高さを乱数で決めている点だけが異なります。

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

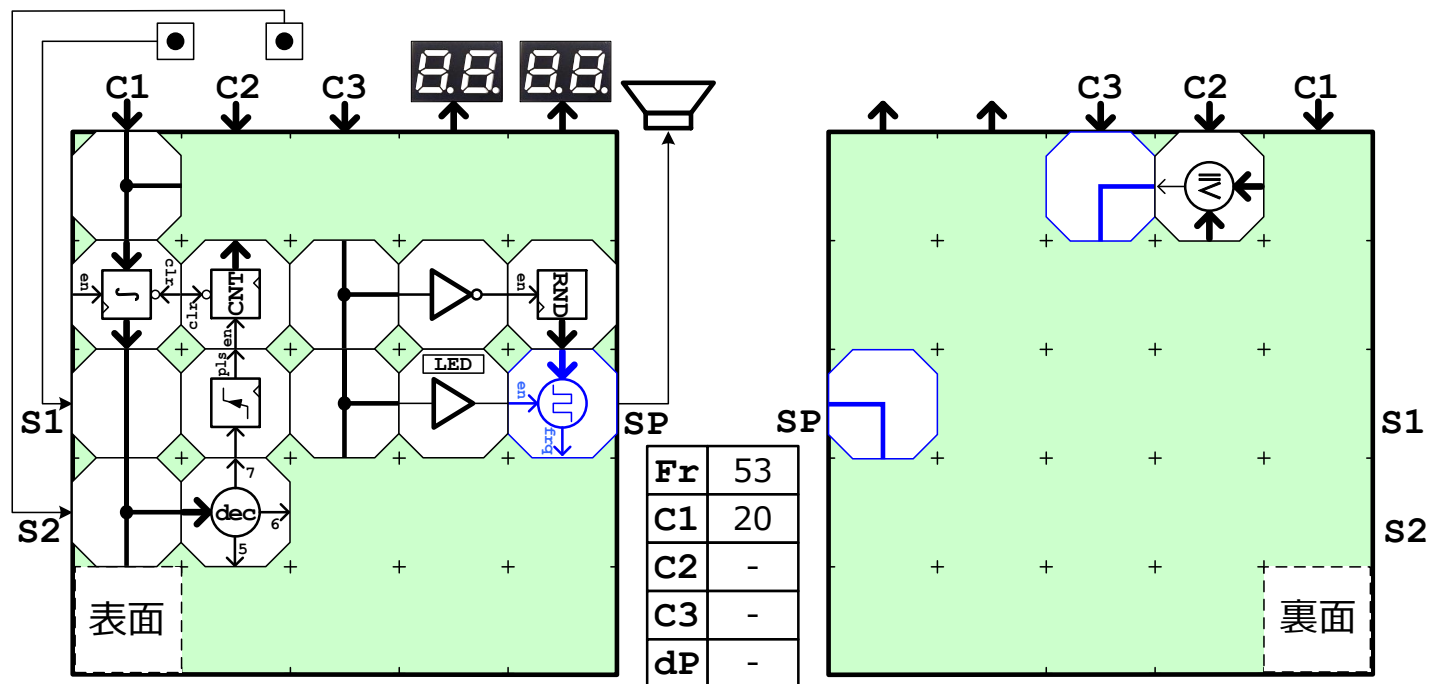
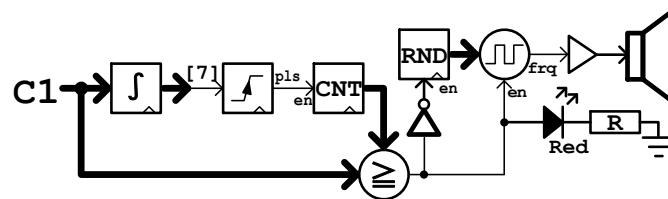
4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

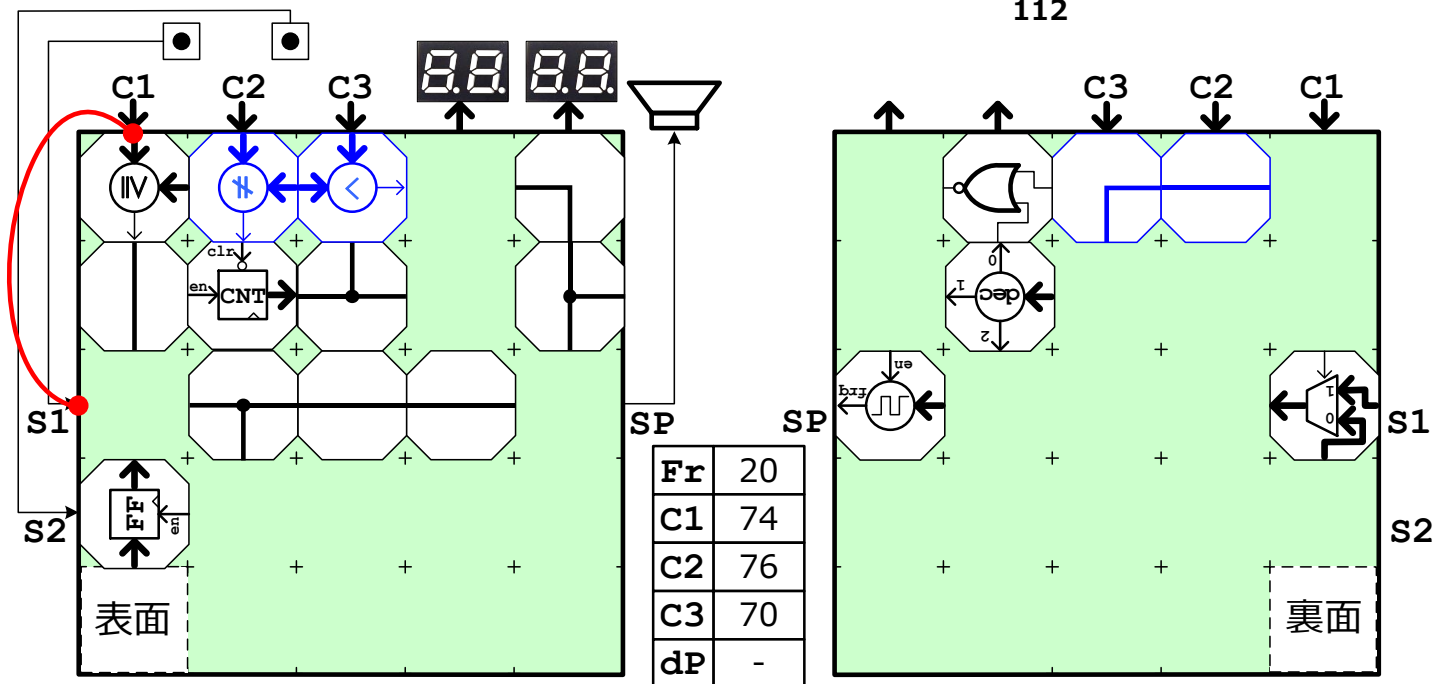
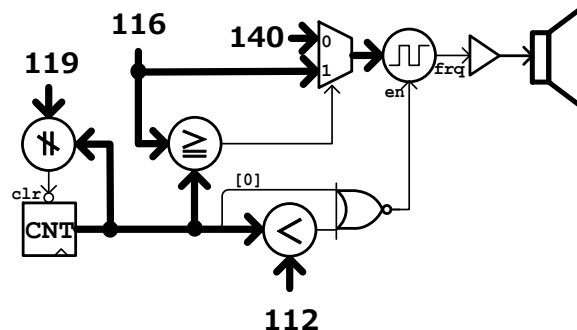


3章

- 0.はじめに
- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

【48】 時報

60秒毎にピッ、ピッ、ピッ、ポーンという時報を発生させる回路です。レジスタブロックは定数出力のために用います（パラメータは8 Chにしてください）。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

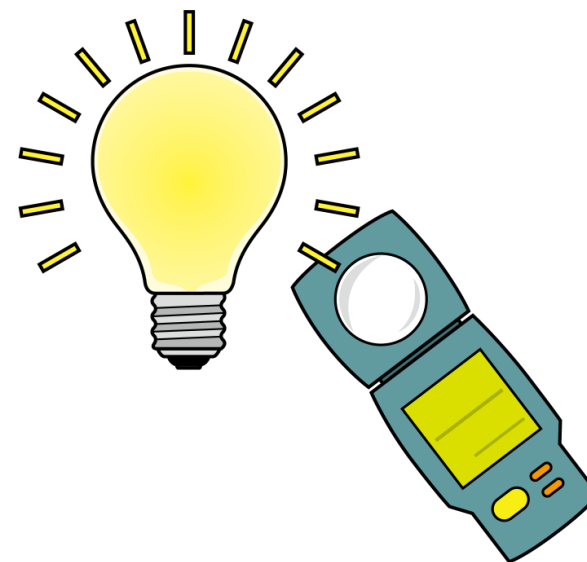
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

4. 光センサ

赤外線LEDとフォトトランジスタからなるフォトリフレクタを搭載した光センサブロックは、センサ上部に反射物体があるか否かを判定する近接センサとなります。手をかざすだけで回路動作を切替えることができます。また、赤外線LEDをOffにすると照度センサとなります。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

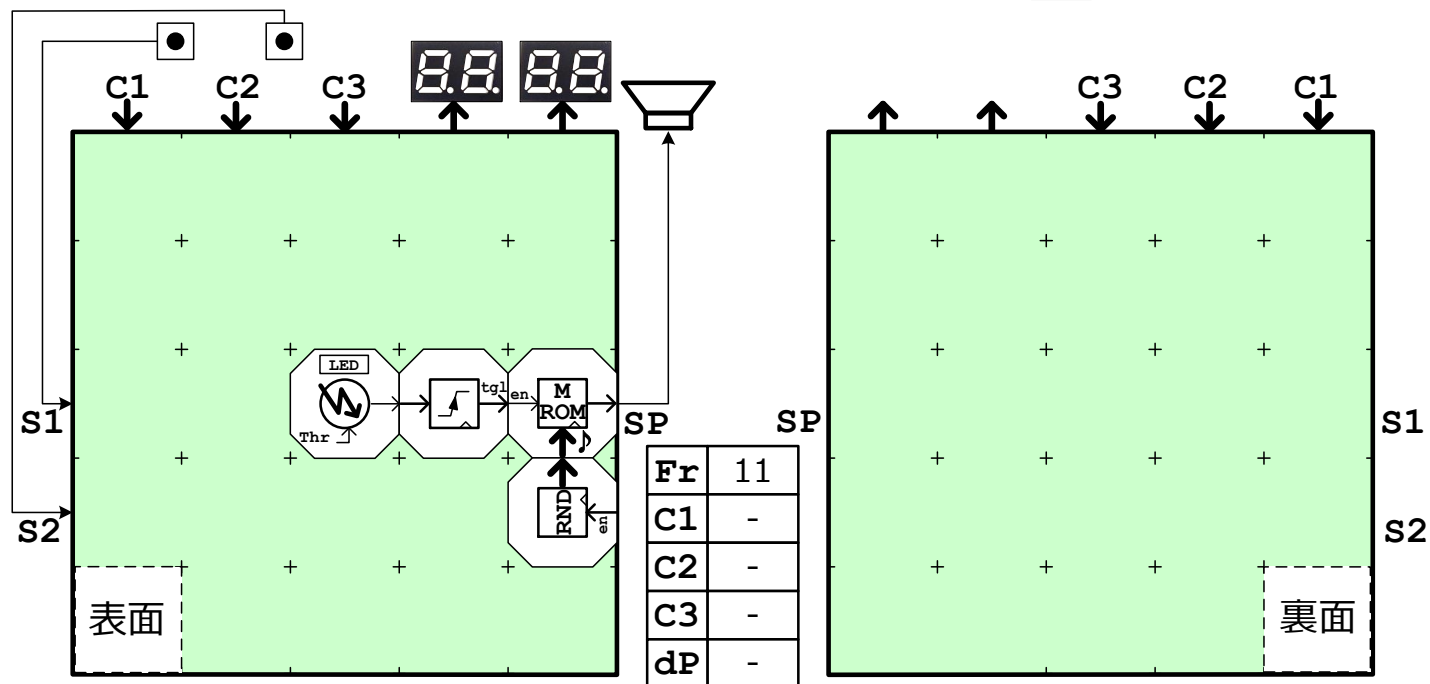
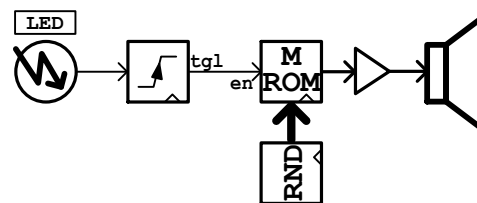
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【49】 光スイッチメロディ演奏

光センサにかざす度にOn・Offを繰り返します。Off⇒On時にランダムで曲目を選択します。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

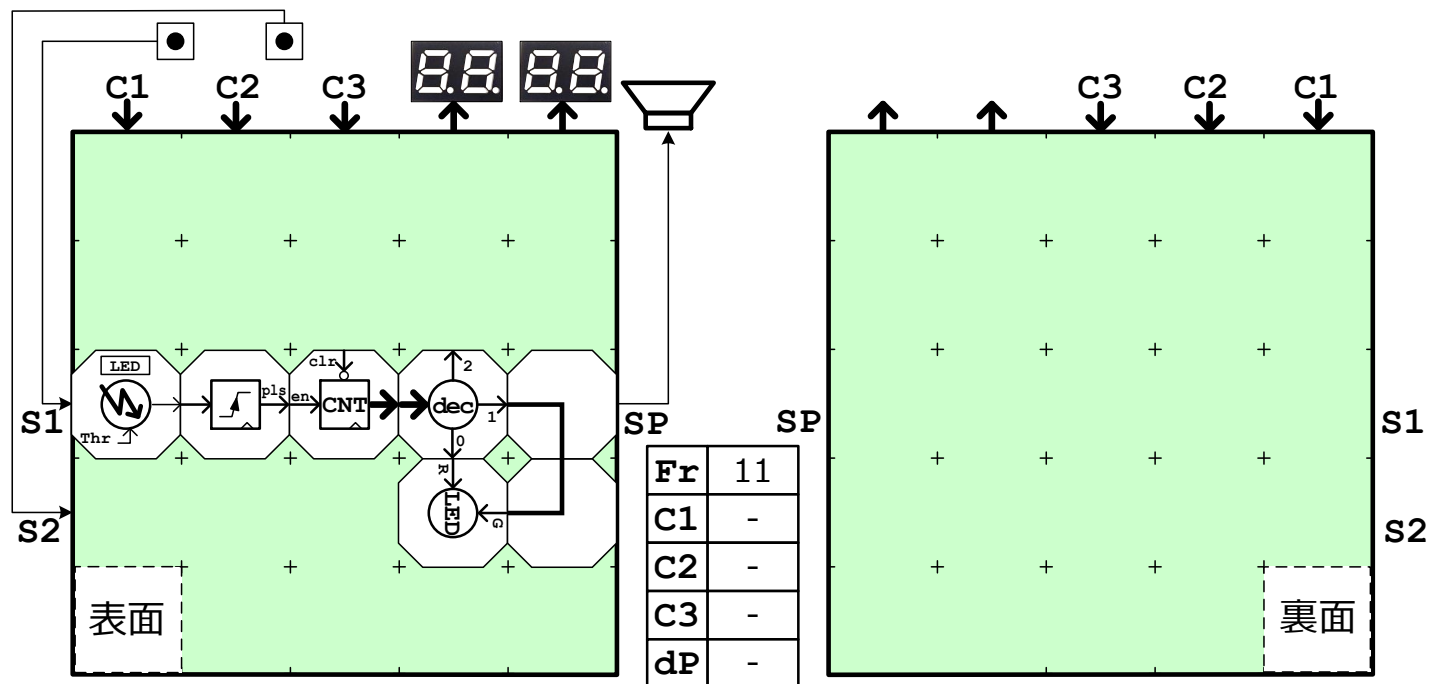
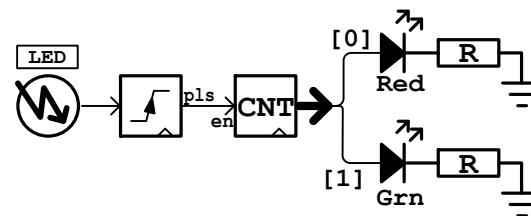
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【50】 光スイッチLEDライト

光センサにかざす度にLEDの色が変わります
赤⇒緑⇒橙⇒OFF⇒赤・・・LE



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

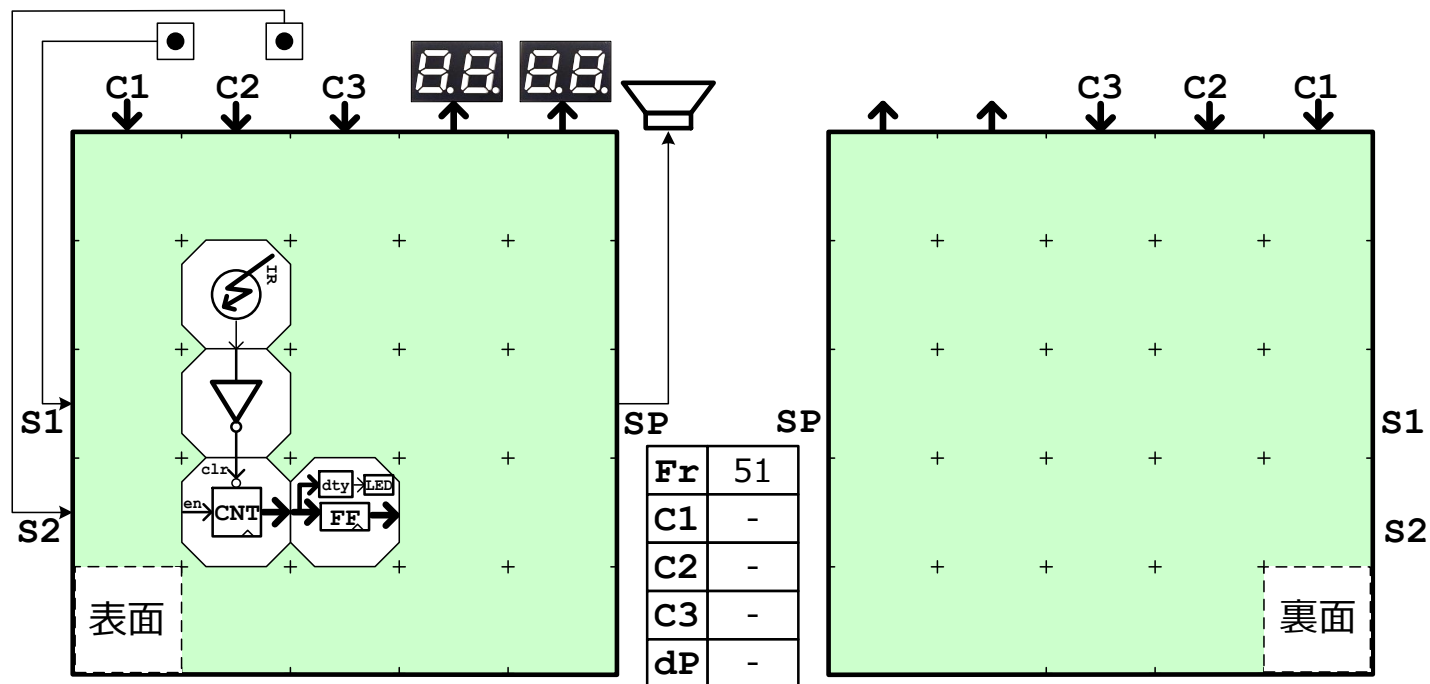
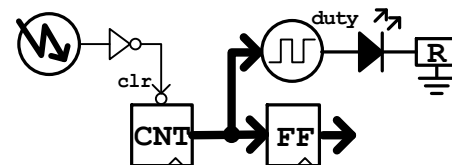
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【51】 光センサ蛍

暗くなると蛍が光りだします。LED調光付き遅延器のパラメータは2(緑)にしてください。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

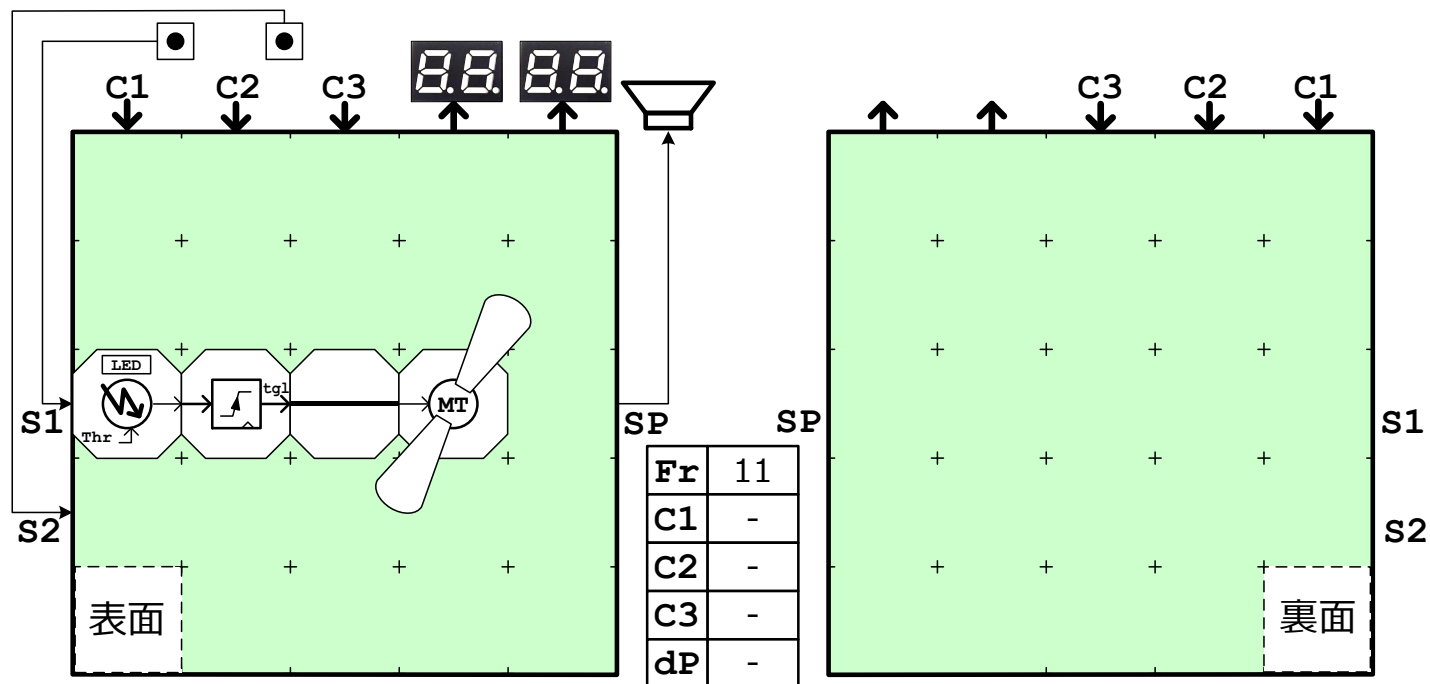
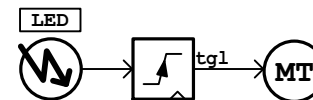
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【52】 光スイッチ付き扇風機

光センサに手をかざすとモータのON・OFFのトグル制御ができます。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

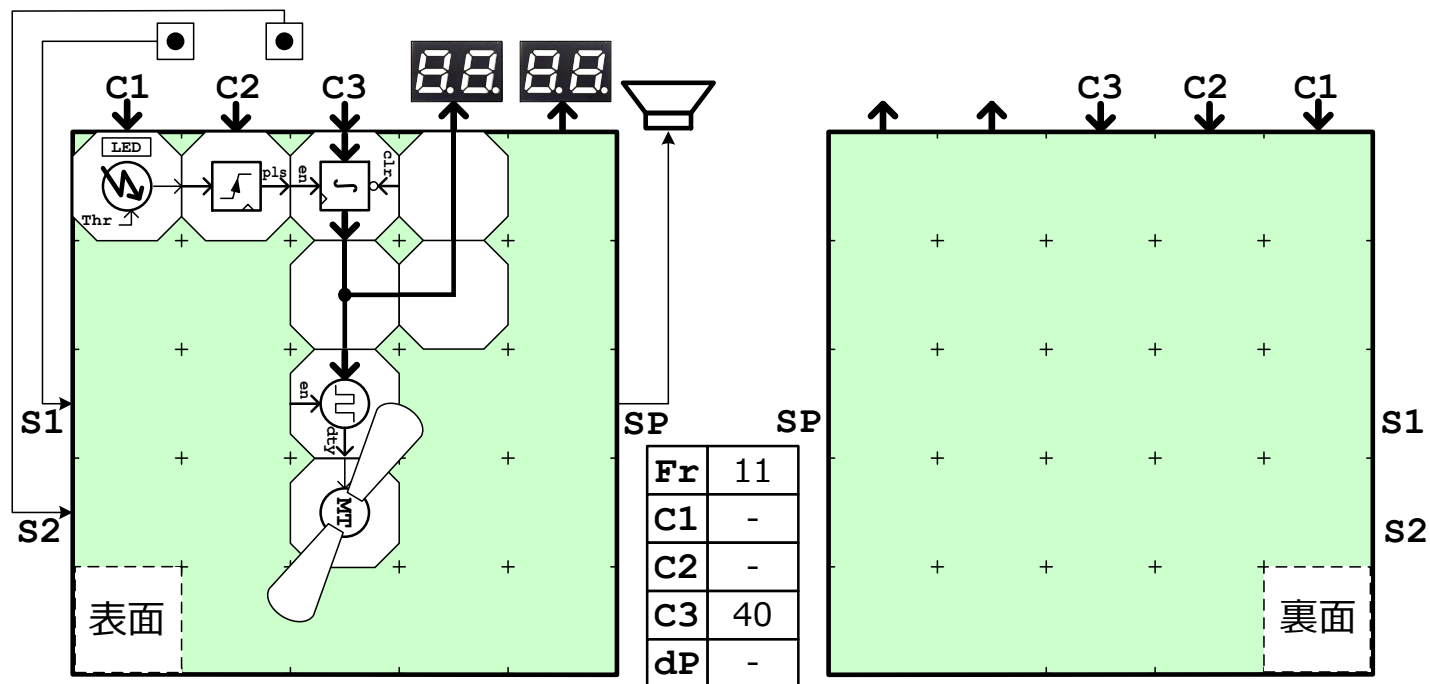
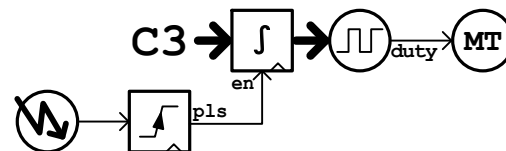
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【53】 リモコン扇風機

モータの速度を3段階に調整できます。テレビ等のリモコンを光センサに向けて照射すると、off→弱→中→強→off… のように回転速度が変化します。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

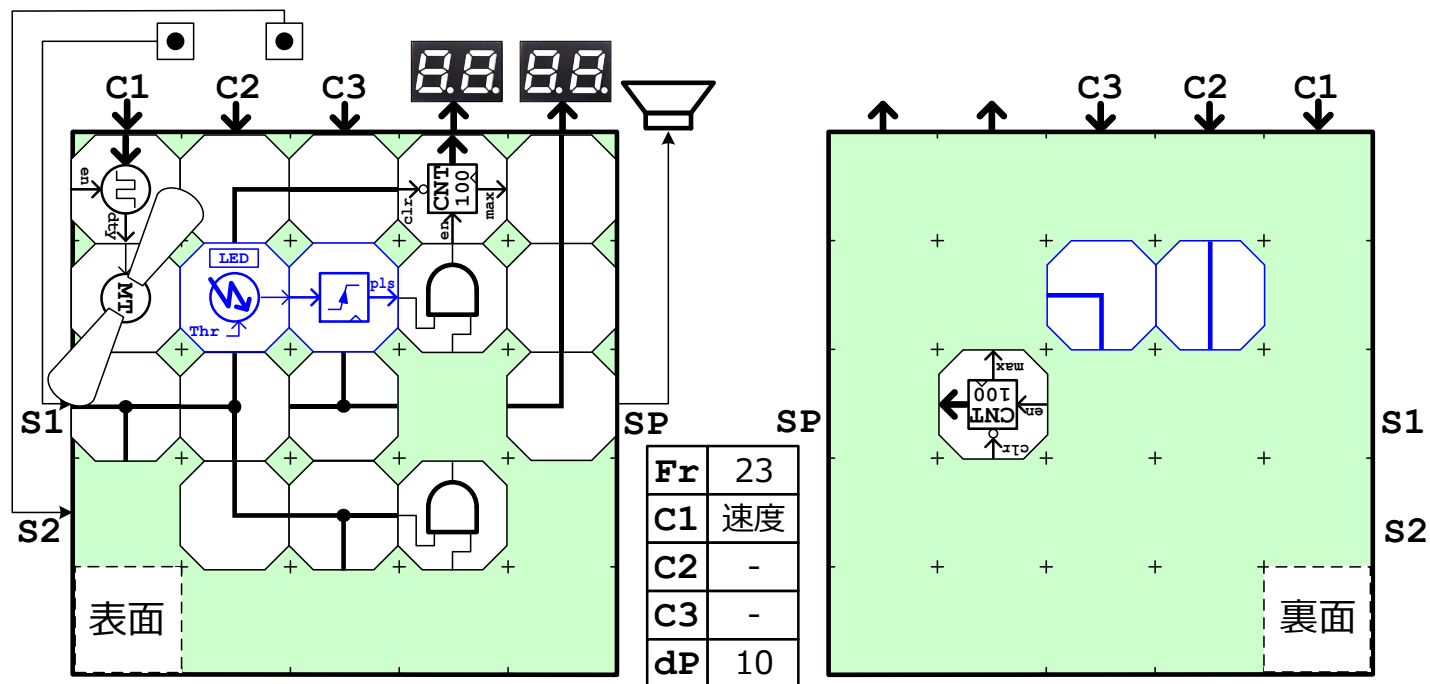
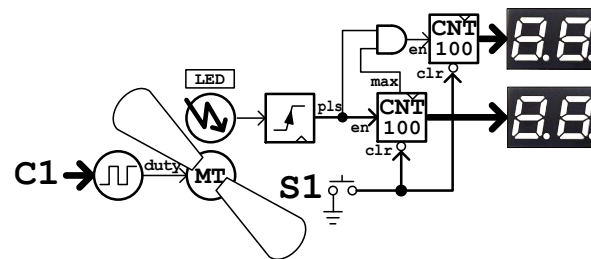
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【54】 光カウンタ

プロペラの片方にアルミ箔を巻き付けます。光センサの上をプロペラが通過したタイミングでカウントアップします。黒スイッチでカウンタをリセットします。C1の値を大きくするとモーターは早く回転します。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

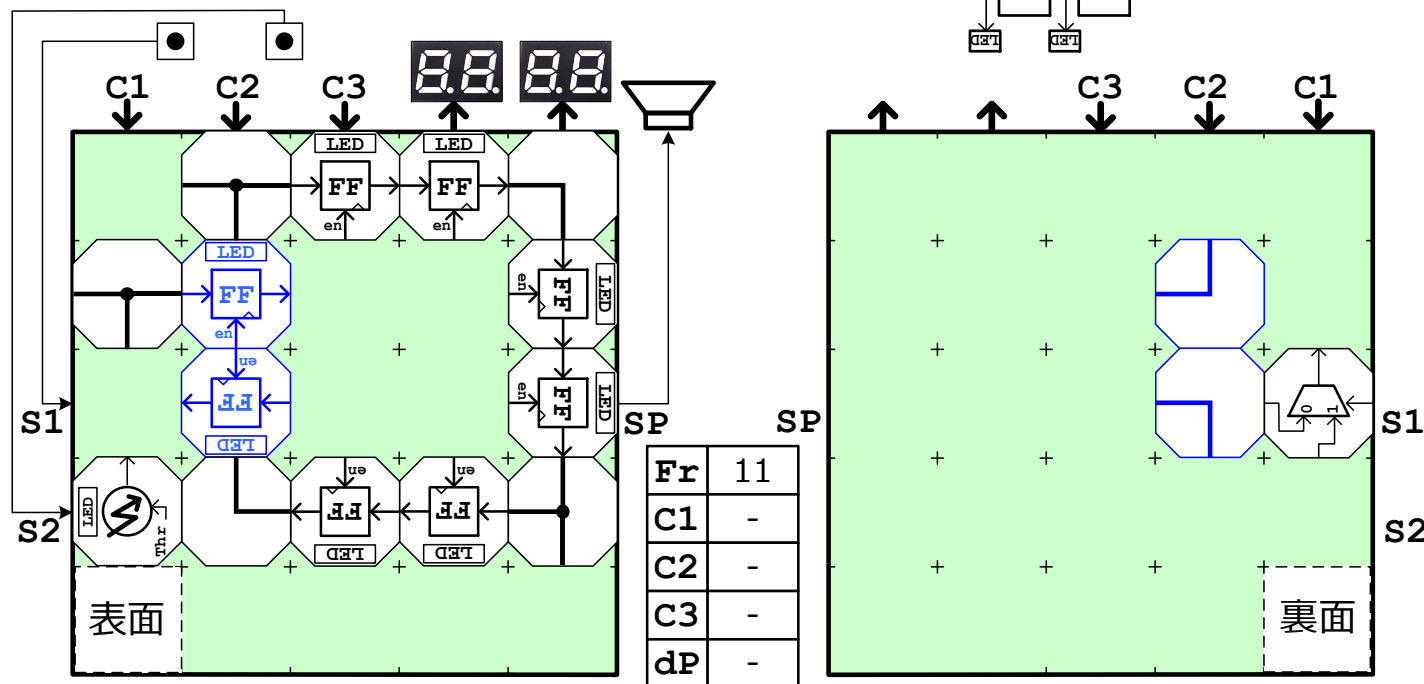
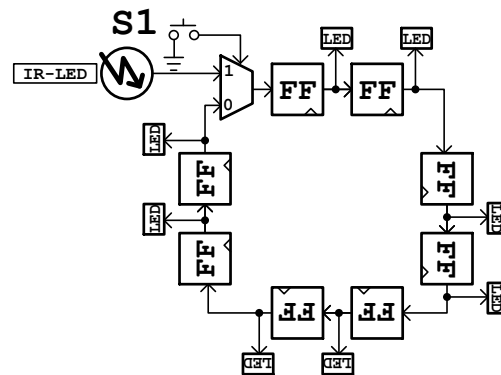
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【55】 光ルーレット

光センサにかざすと左のLEDが光りルーレットが回り始めます。FFブロックはパラメータをゼロ以外にして内部LED点灯モードにしてください。S1を押すと現在点灯しているLEDが回り続けます。回転の速度はCLK周波数で切替できます。



4章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

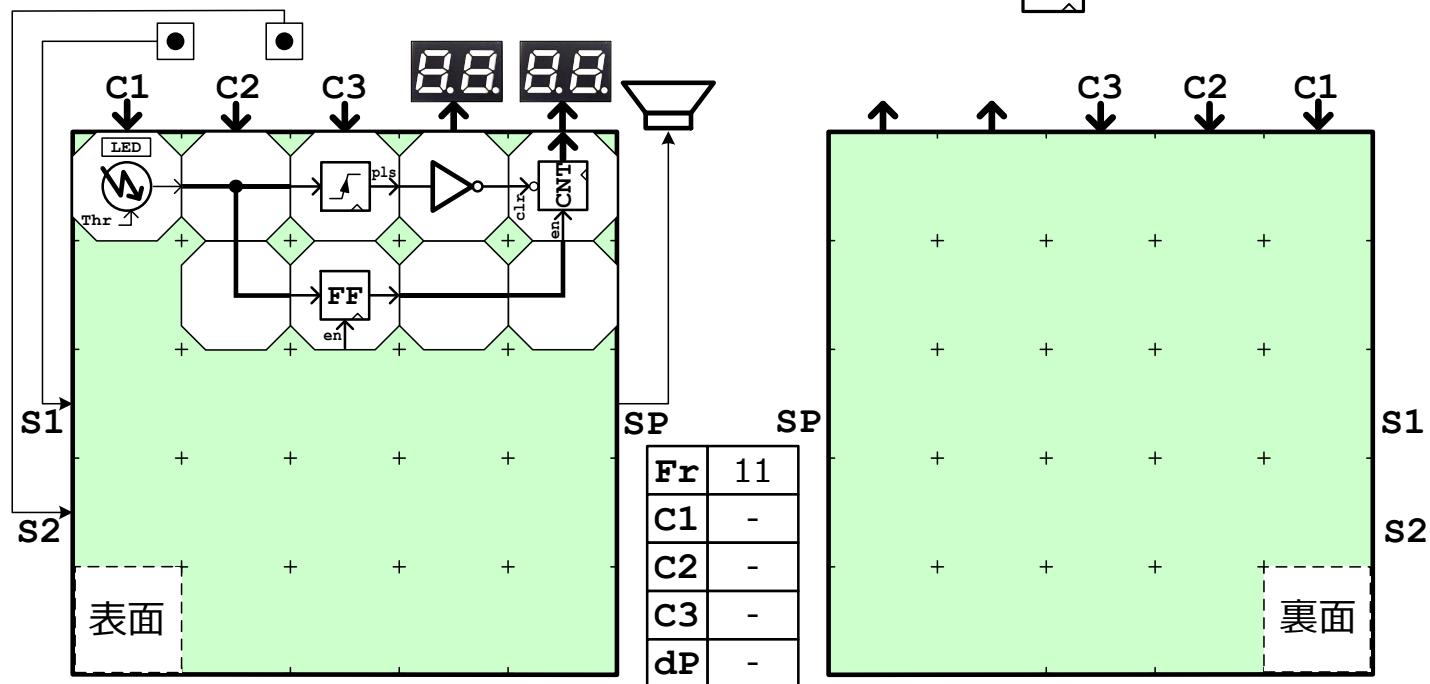
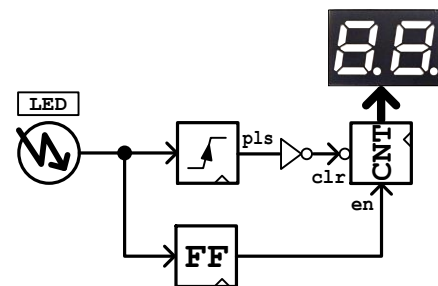
7.加速度センサ

8.その他

【56】 移動速度計測器

長さがLの物体を一定速度(V)で光センサの上を通過させます。通過開始タイミングでカウンタをクリアし、物体が通過中はクロック(fq)同期でカウントアップさせます。物体通過後のカウント値をCとすると、通過速度Vは下記で計算できます。

$$V = L * fq / C$$



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

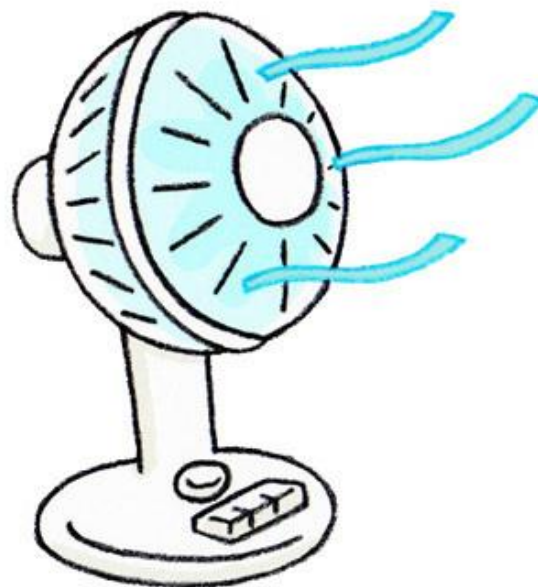
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

5. モータ

ドローンに用いられるマイクロモータ(DCモータ)をブロックに搭載しました。On/Offの制御入力のみしかありませんが、Duty比によって回転数を制御できます。※動作中にケガをしないように電流量を制限しています。またサーボモータ(セットには含まれません)を直接制御できる機能ブロックもありますので、各種センサと組み合わせると楽しいデジタルシステムが作れます。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

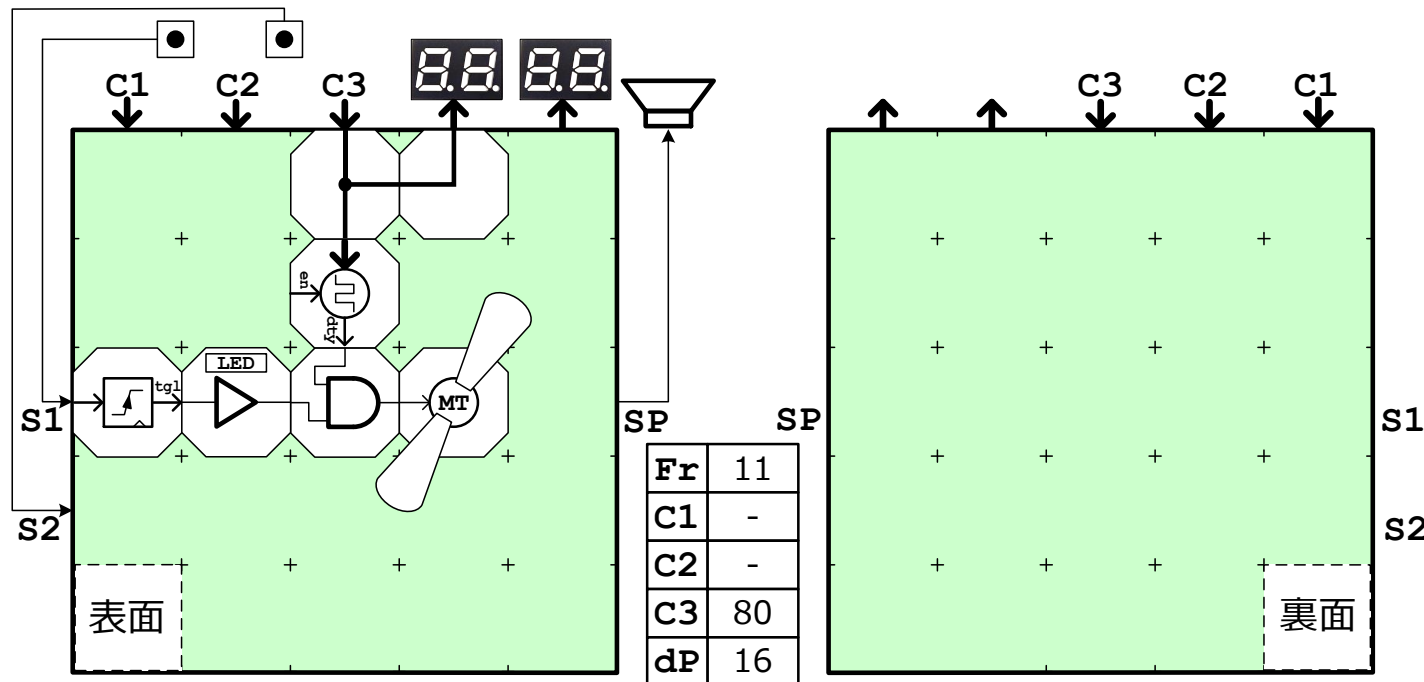
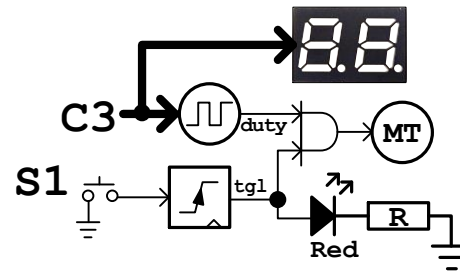
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【57】 速度可変扇風機

黒スイッチでモータのOn/Offが制御できます。またC3によってモータの回転数を変更することができます。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

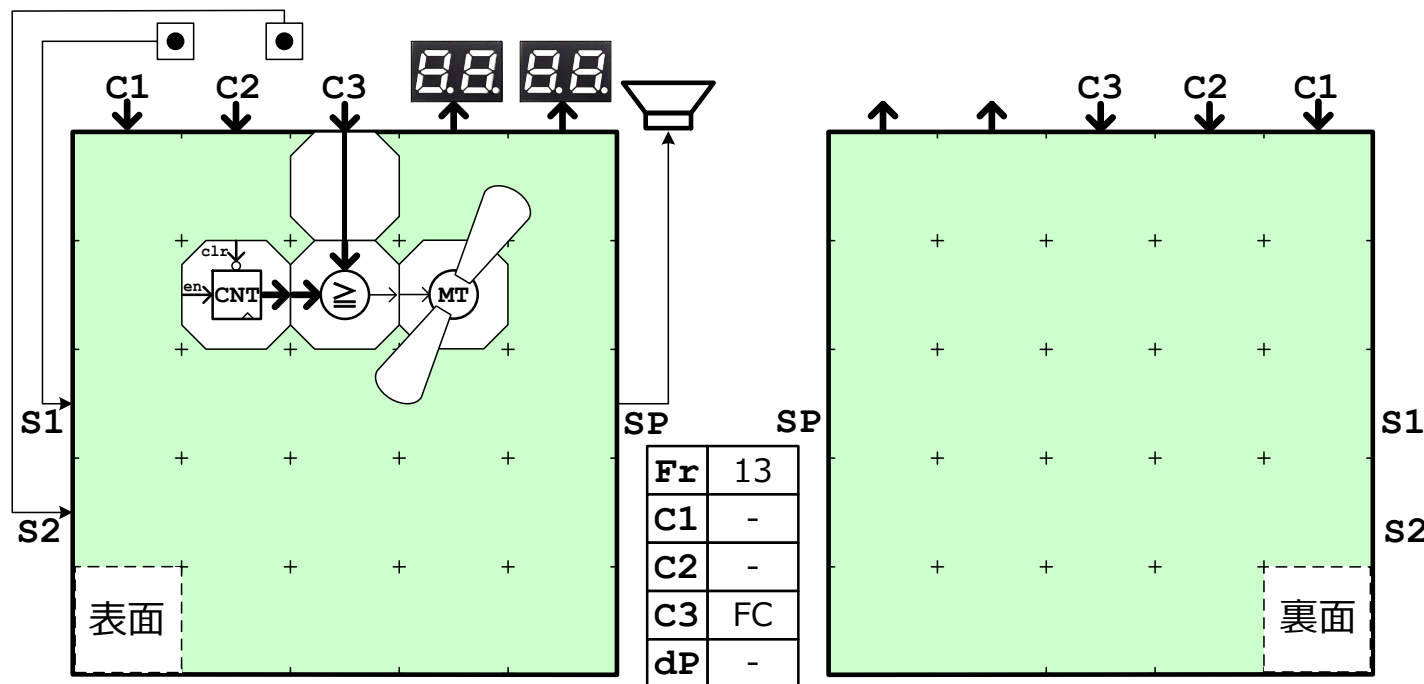
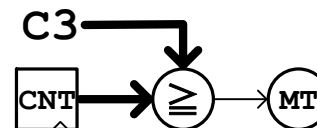
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【58】 ステッピングモータもどき

Duty比を小さくしてモータを動作させるとステッピングモータのようなデジタル的な動作をさせることができます。C3の値を小さくするとDuty比が大きくなります。クロック周波数とC3の値を変えてみてください。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

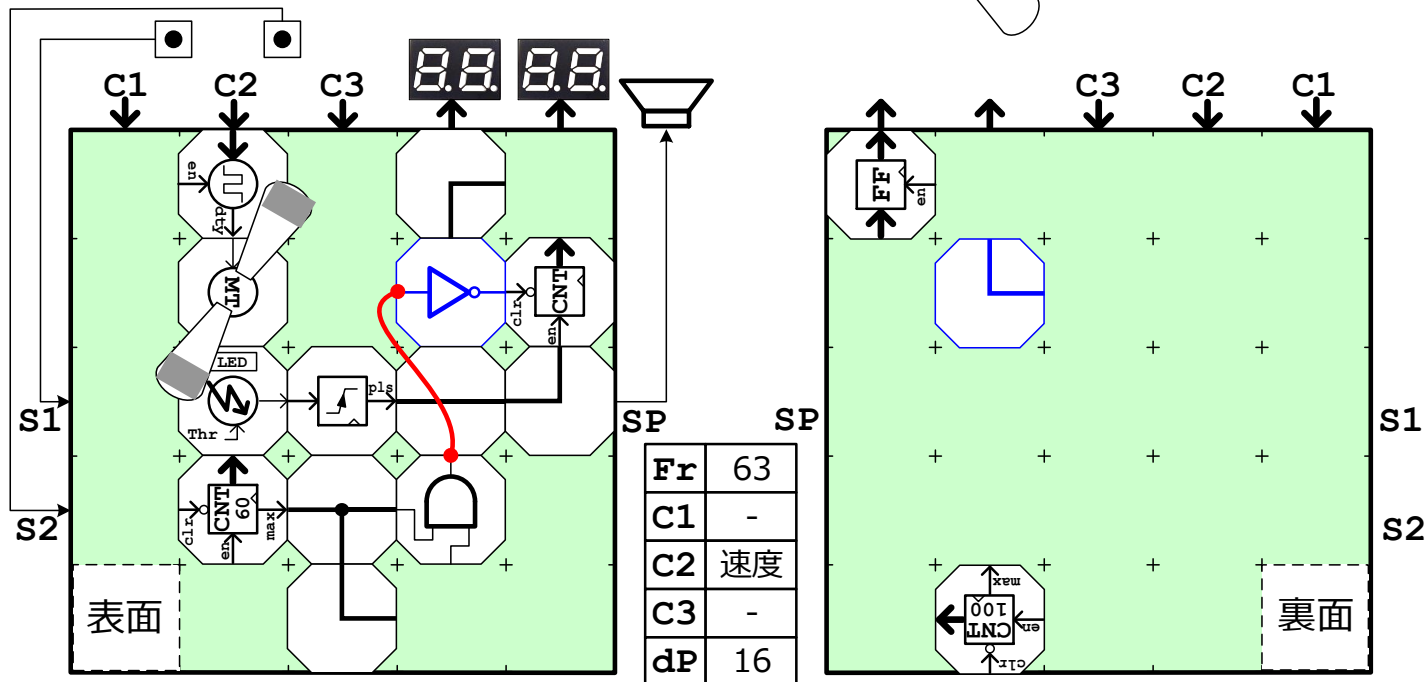
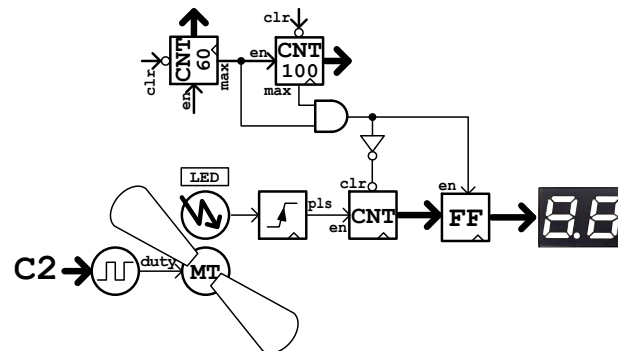
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【59】 回転速度計測器

1秒間にプロペラが光センサ上を通過した回数をカウントして表示します。プロペラの先端にアルミ箔を巻き付けて下さい。2枚羽なので表示された値の半分が回転数(単位はHz)になります。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

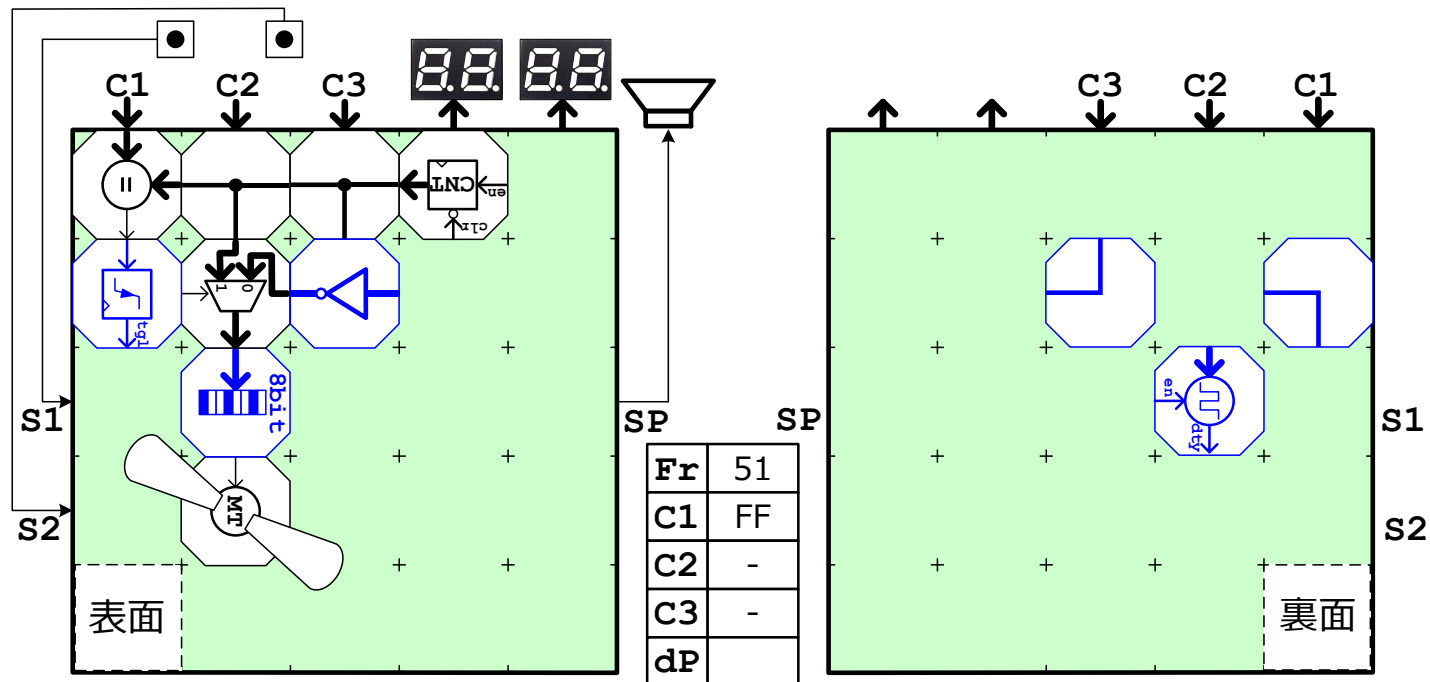
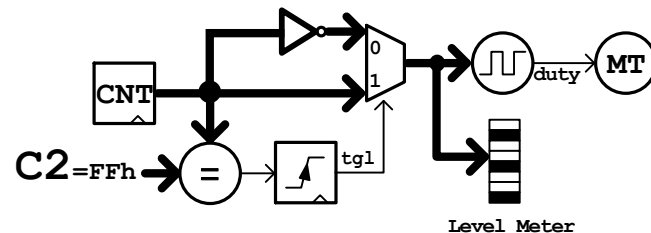
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【60】 高原の風

Duty比を0%から徐々に100%まで増加させ、そこからまた0%まで減少させる動作を繰り返します。そのDuty信号でモータをドライブすることで風量が徐々に変化する風を作り出します。8LEDブロックはパラメータを20hにしてレベルメータとして使います。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

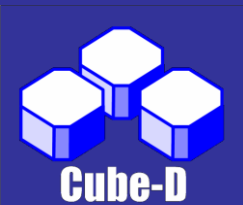
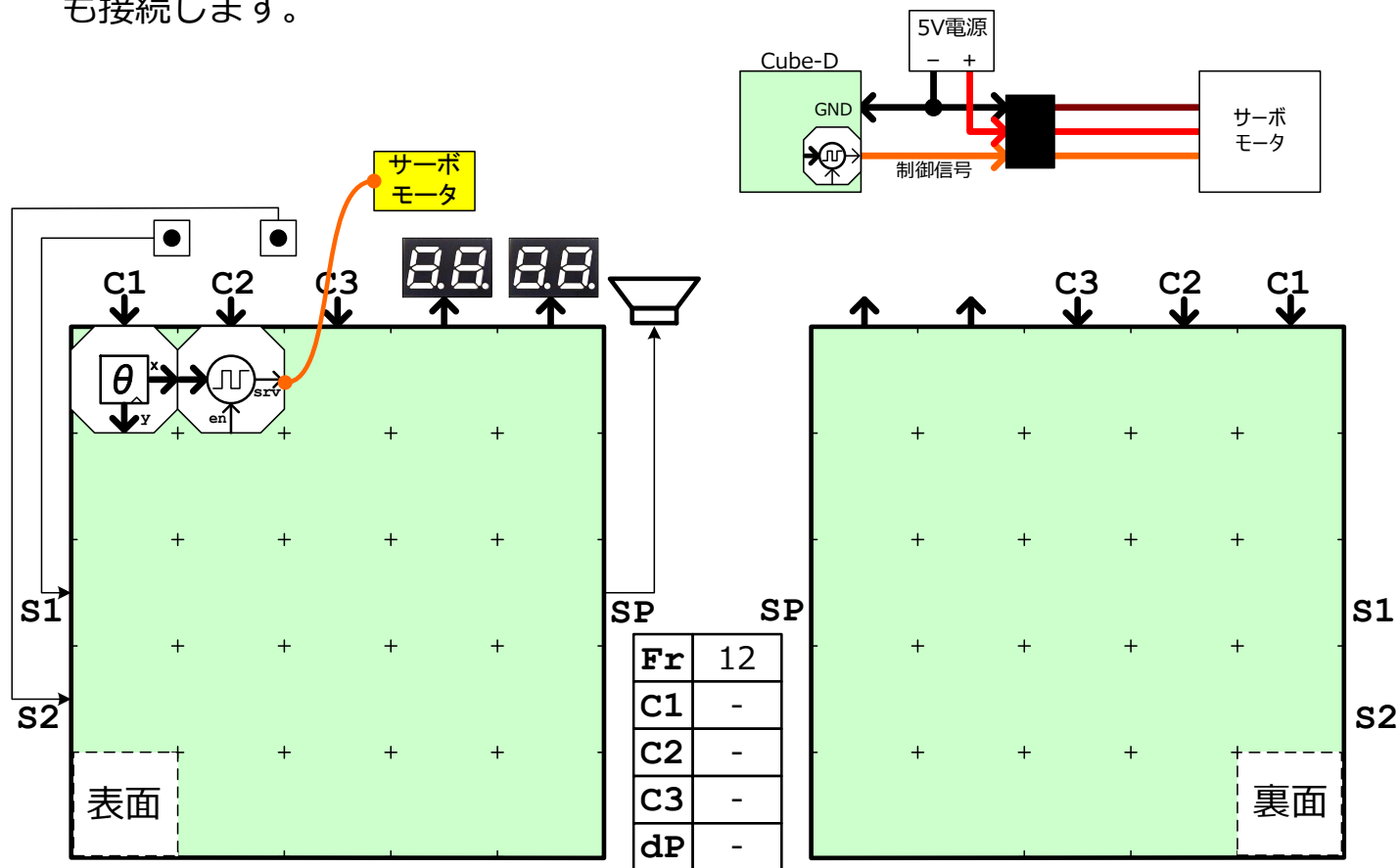
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【61】 傾きセンサによるサーボ制御

サーボモータは、パルスの幅 (Duty比)に応じて回転角度が変わります。傾きセンサの出力を、サーボモータ専用のブロック機能でパルス幅に変換してサーボモータに接続します。これによりボードの傾きに応じてサーボモータの回転角度が変わります。通常サーボモータは3V(Cube-D電源)では動作しないので、別電源を接続し、サーボモータ/サーボモータ電源/Cube-Dの3つのGNDどうしも接続します。



5章

【62】傾きセンサによるサーボ制御2

赤スイッチを押すと、2軸の傾きセンサ出力がそれぞれFIFOメモリに256サイクル分書き込まれます。その後、FIFOより再生を繰り返します。リードデータはサーボ用のPWM変調器を経由してサーボモータを制御します。

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

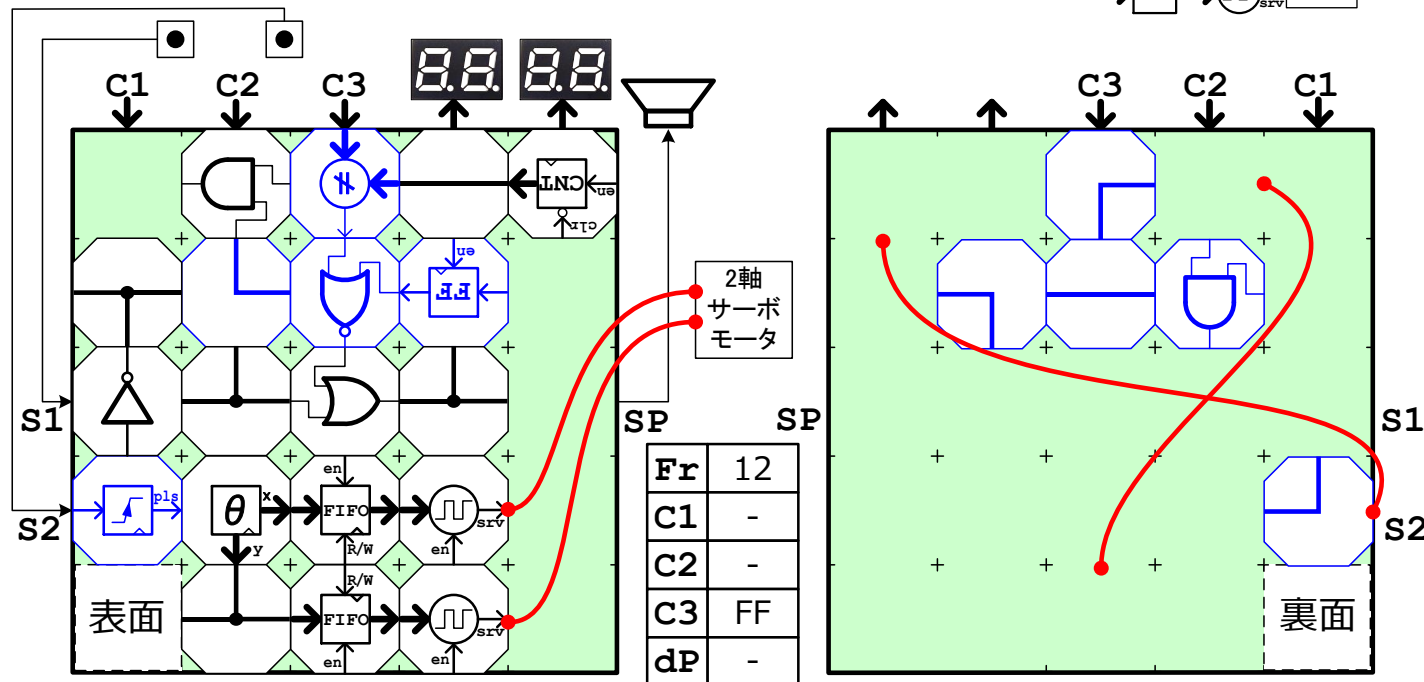
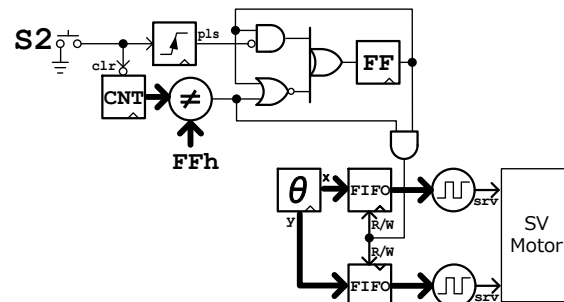
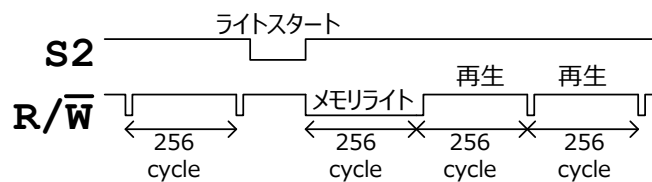
4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

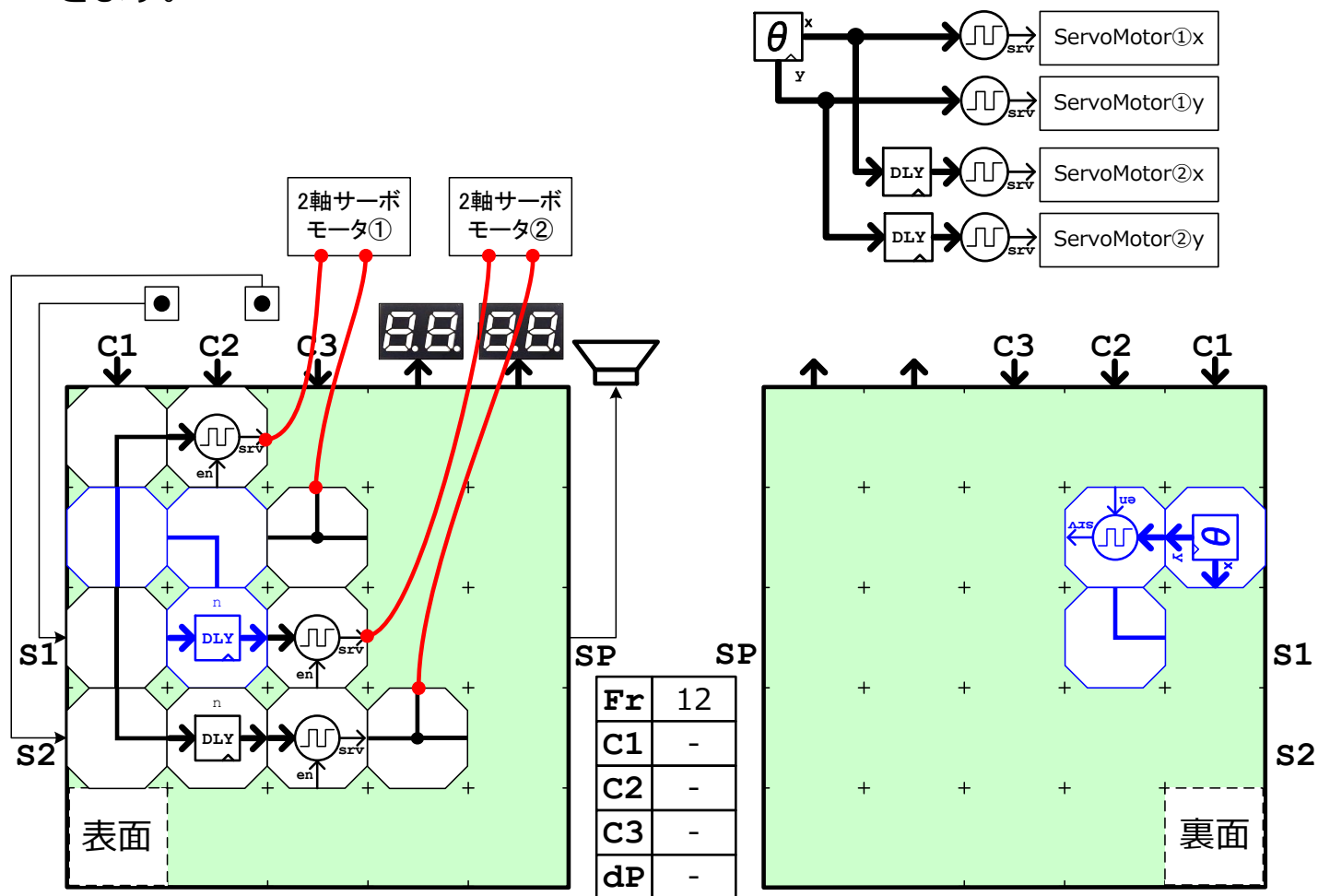
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【63】傾きセンサによるサーボ制御3

傾きセンサの出力2系統をパルス幅に変換して、2軸サーボモータを制御します。また、遅延器を通った2系統の傾きセンサ出力はもう一つの2軸サーボモータを制御します。遅延器のメモリ深さにより約0.1~1秒遅れてモータが同期して動きます。



5章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

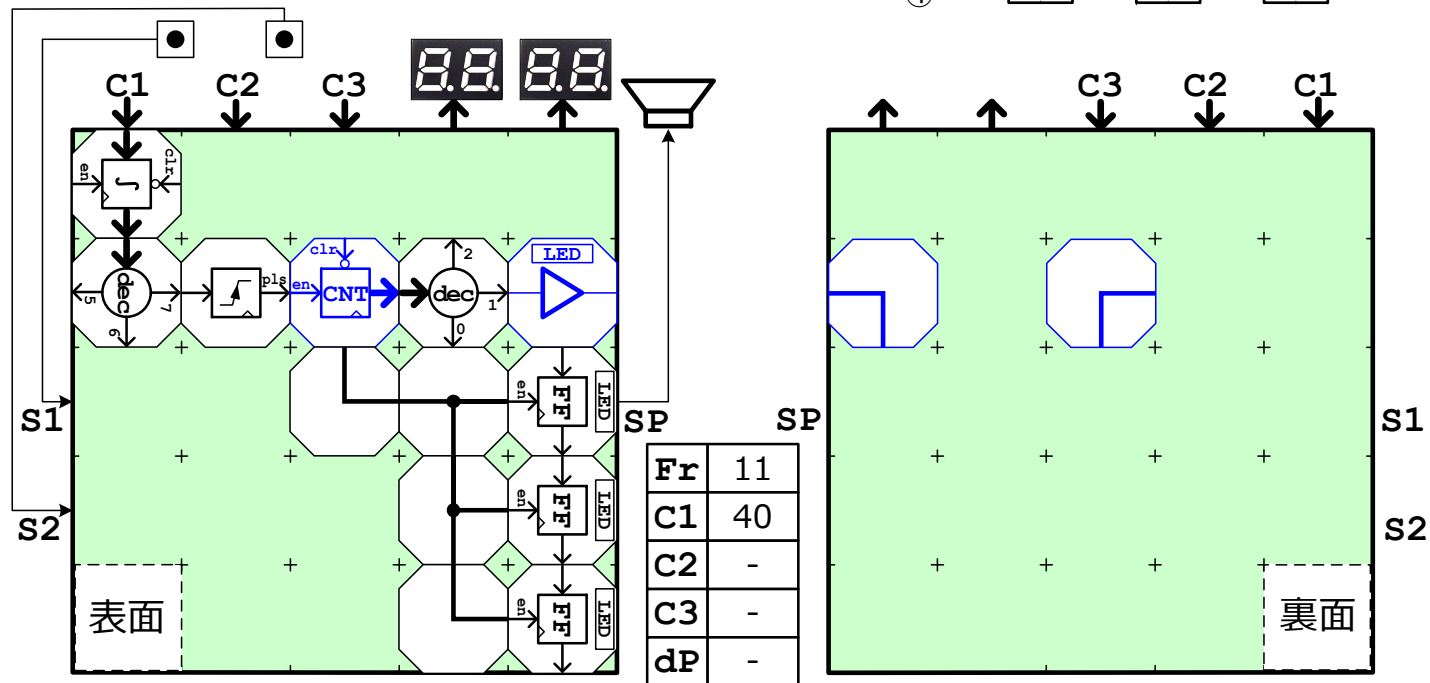
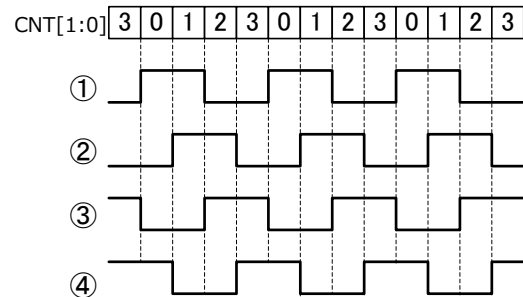
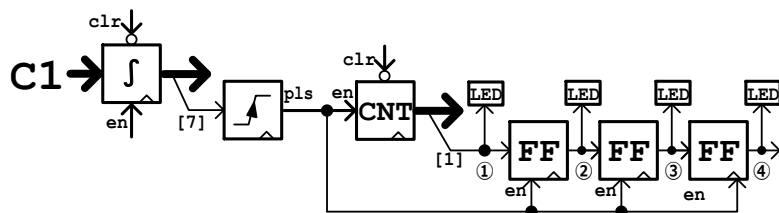
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【64】 ステッピングモータ制御信号

ステッピングモータは位相の異なったパルスを複数本入力する必要があります。この回路ではカウンタ出力の第1bit目をシフトレジスタに入力して4相パルスを生成します。パルス出力はLEDの発光で確認できます。C1を大きくするとパルス周期を変更できます。



6章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

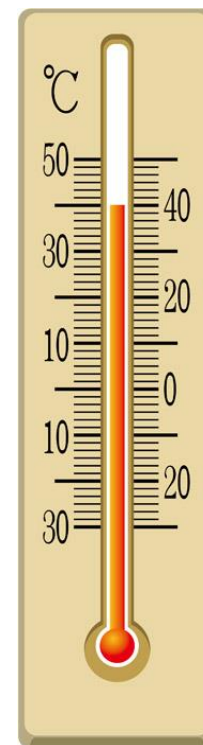
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

6. 温度センサ

12bit精度の温度センサ値を整数部と小数部に分割して2ch出力しています。ブロック出力をディスプレイに接続するだけでデジタル温度計になります。



6章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

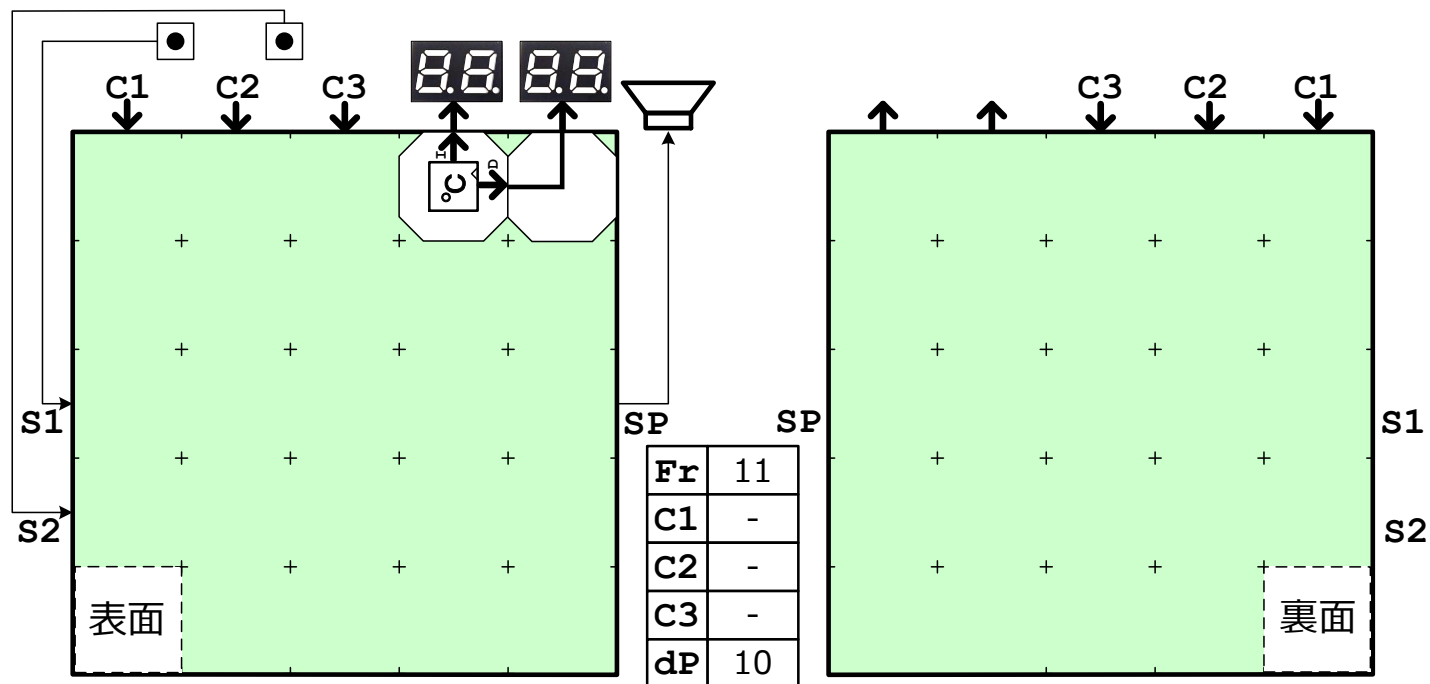
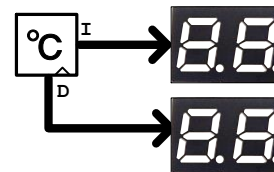
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【65】 デジタル温度計

DLに温度の小数部、DHに温度の整数部が10進で表示されます。温度センサブロック内部では1秒毎に温度センス結果を更新します。



6章

【66】 温度ロガー

赤スイッチを押すと記録モードになり、1分毎に温度センサ結果をメモリに書き込みます。再度S2を押すと読み出しモードとなり、黒スイッチを押すたびに先に書き込まれた温度データが読み出されてDLに表示されます。DHには記録された時間(分)が表示されます。

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

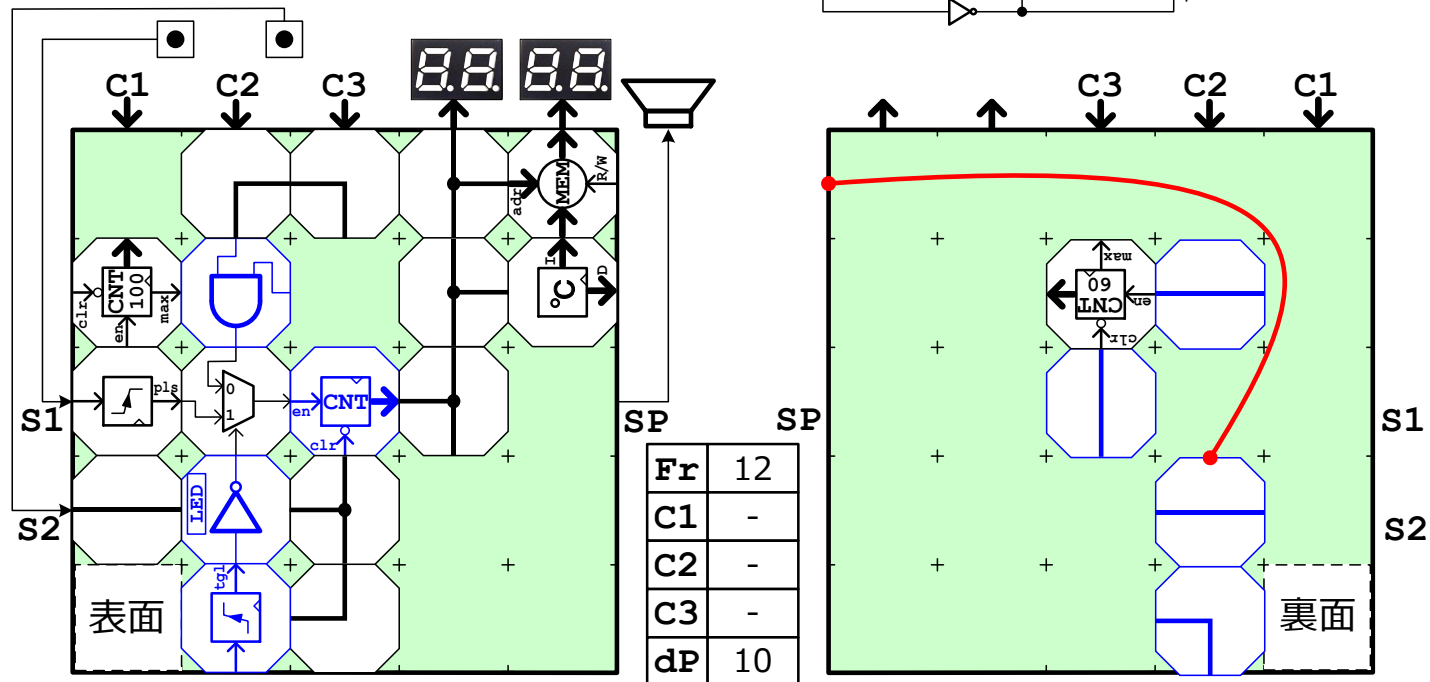
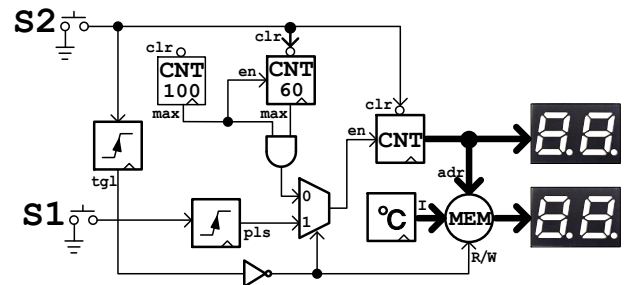
4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他



6章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

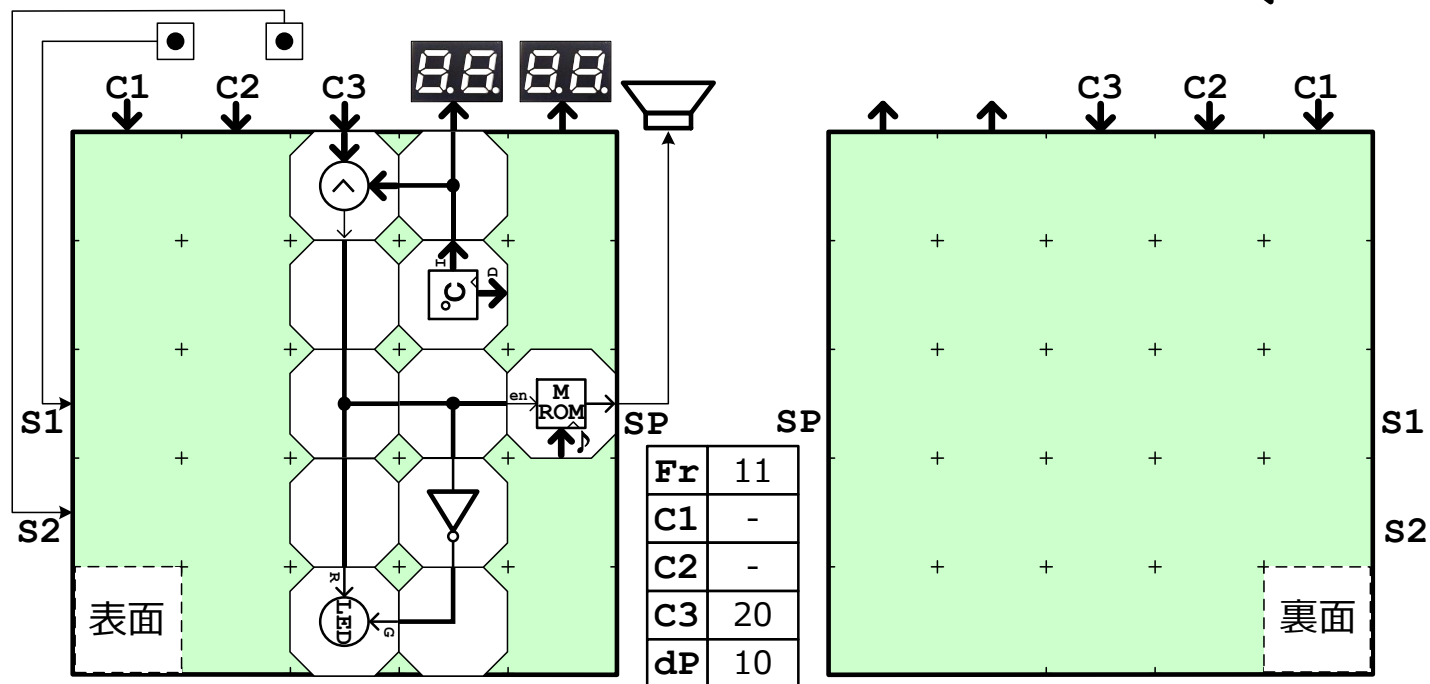
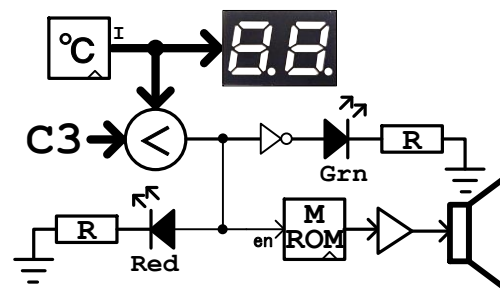
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【67】 高温警報器

C3で閾値の温度を指定します。この温度以下ならばLEDは緑で警報音もなりません。温度センサ出力が閾値温度を超えた場合、LEDは赤に変わり、警報音が鳴ります（オルゴールブロックのパラメータを5~7に設定して下さい）。



6章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

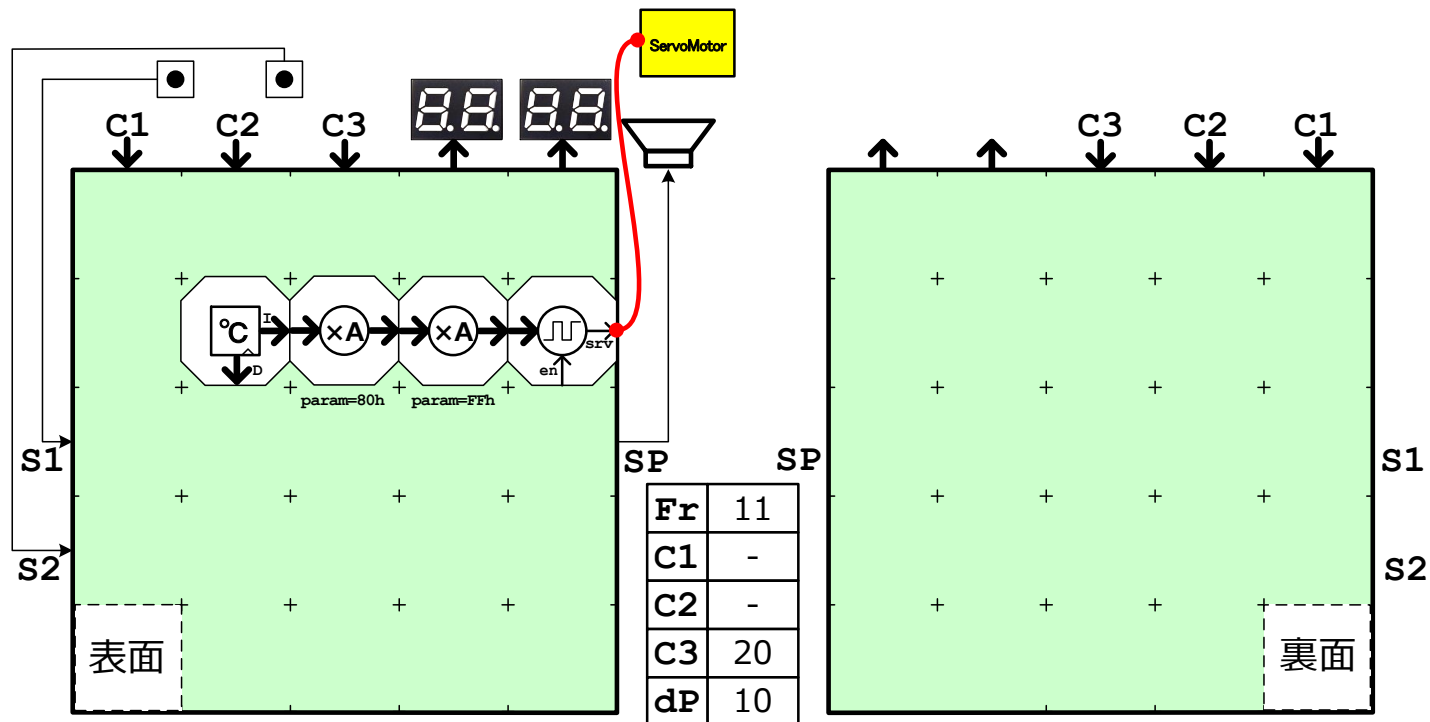
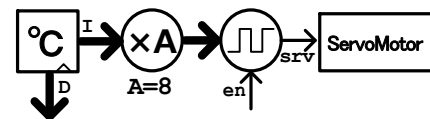
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【68】 針式デジタル温度計

温度センサの出力に適切なゲインをかけ、サーボ用のパルスに変換してサーボモータを制御します。サーボモータには針と目盛りを付けておきます。目盛りはあらかじめサーボパルスブロックの入力値と針の指し示す位置を校正しておきます。1つの固定値乗算ブロックのゲインは最大4倍なので2つ使って8倍にしています。



6章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

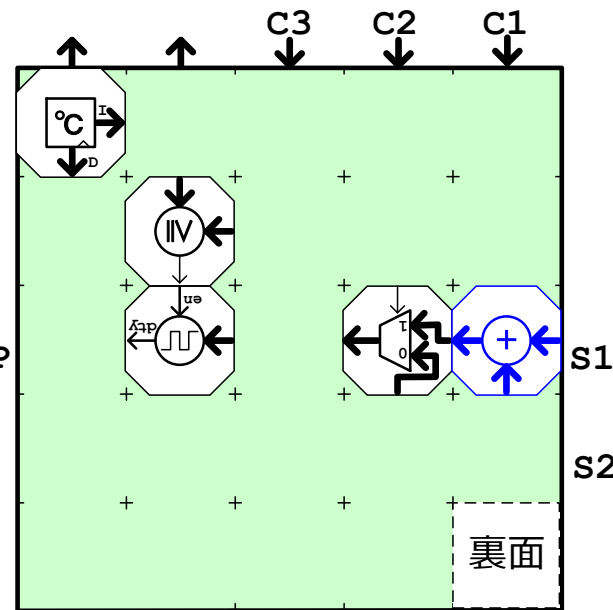
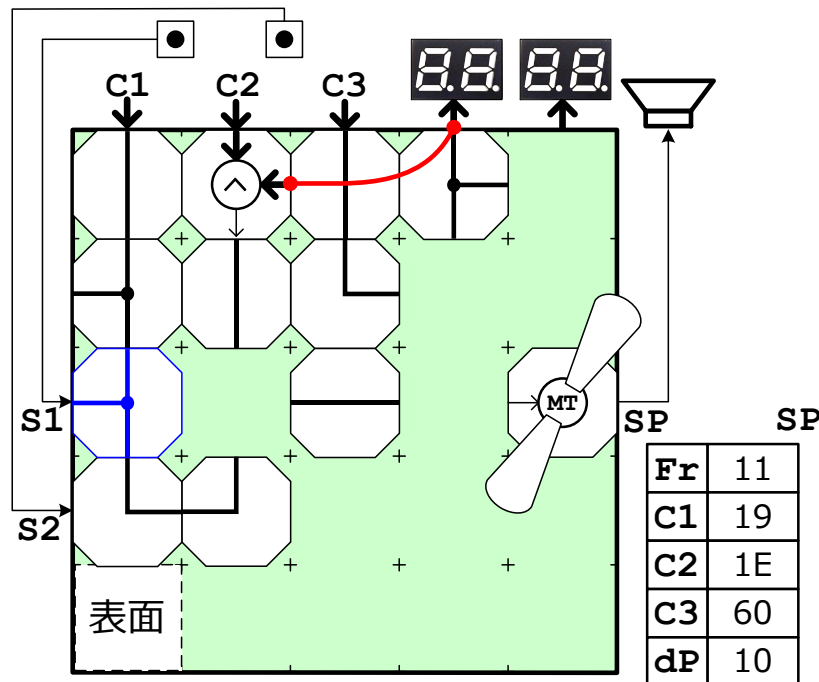
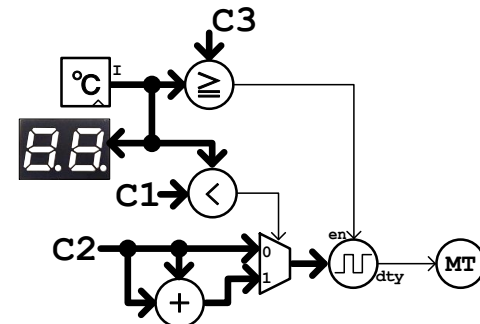
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【69】 温度制御ベンチレータ

C3に指定した温度以上でモータが回転します。C2で指定した温度以上になるとモータ回転数がUPします。モータの回転数は低速時はC1指定の値、高速時はC1の2倍の値で回転します。設定例では、25℃以上で回転して30℃を超えると高速回転します。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

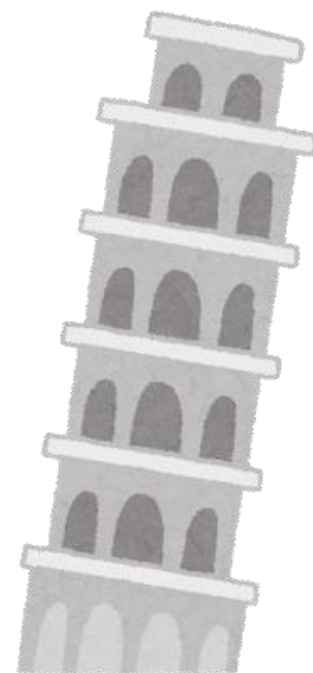
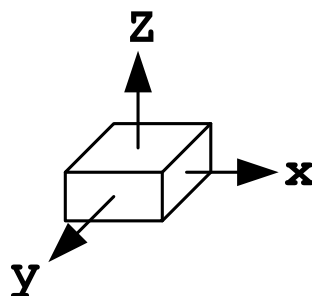
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

7. 傾き/加速度センサ

ブロック内には3軸加速度センサとマイコンが搭載されています。加速度センサとして利用することもできますが、2軸加速度の演算から傾きを計算(\tan^{-1})することによって、傾きセンサとしても動作させることができます。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

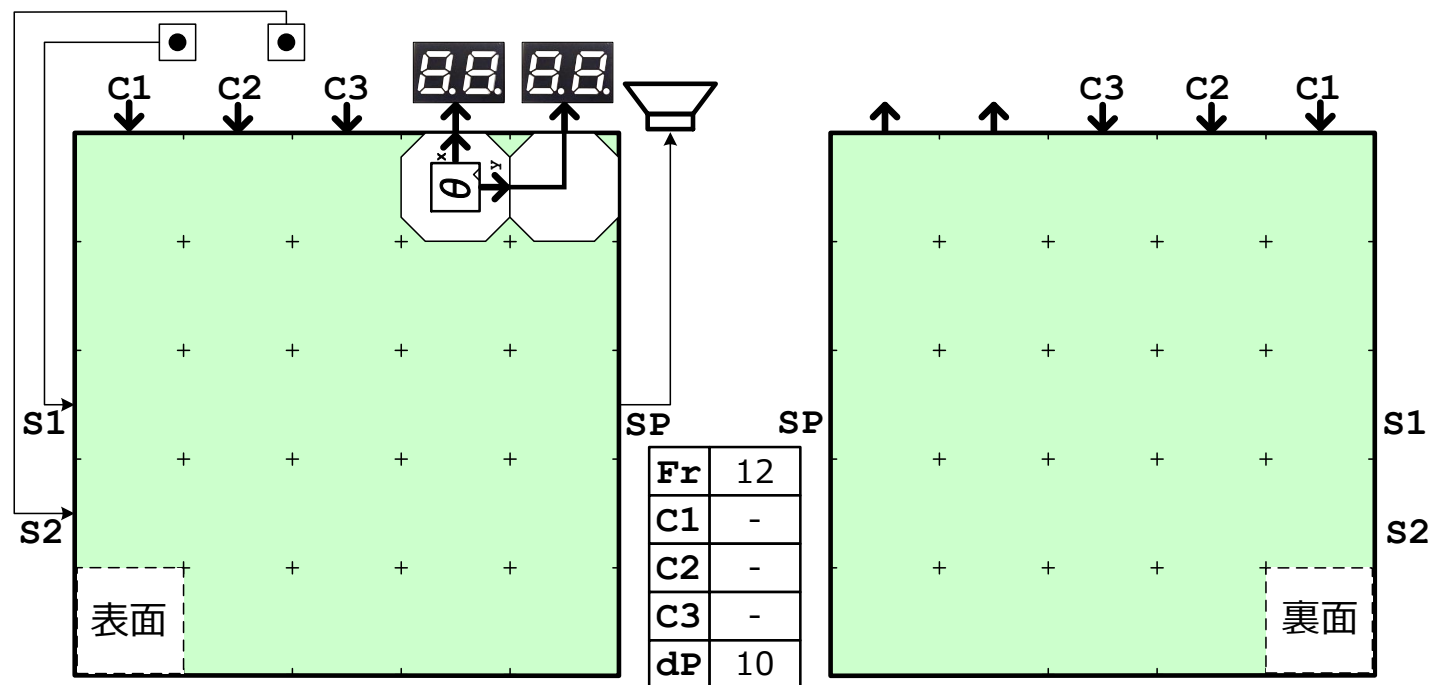
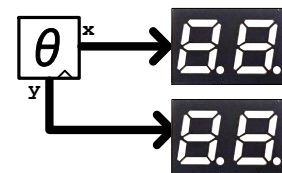
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【70】 傾き角計測器

傾きセンサの2軸出力を表示します。DH側にはZY平面の傾き、DL側にはZX平面の傾きを表示します。DH,DLともに50で水平です。-90度で0、+90度で99です。表示される値に1.8をかけると角度になります。

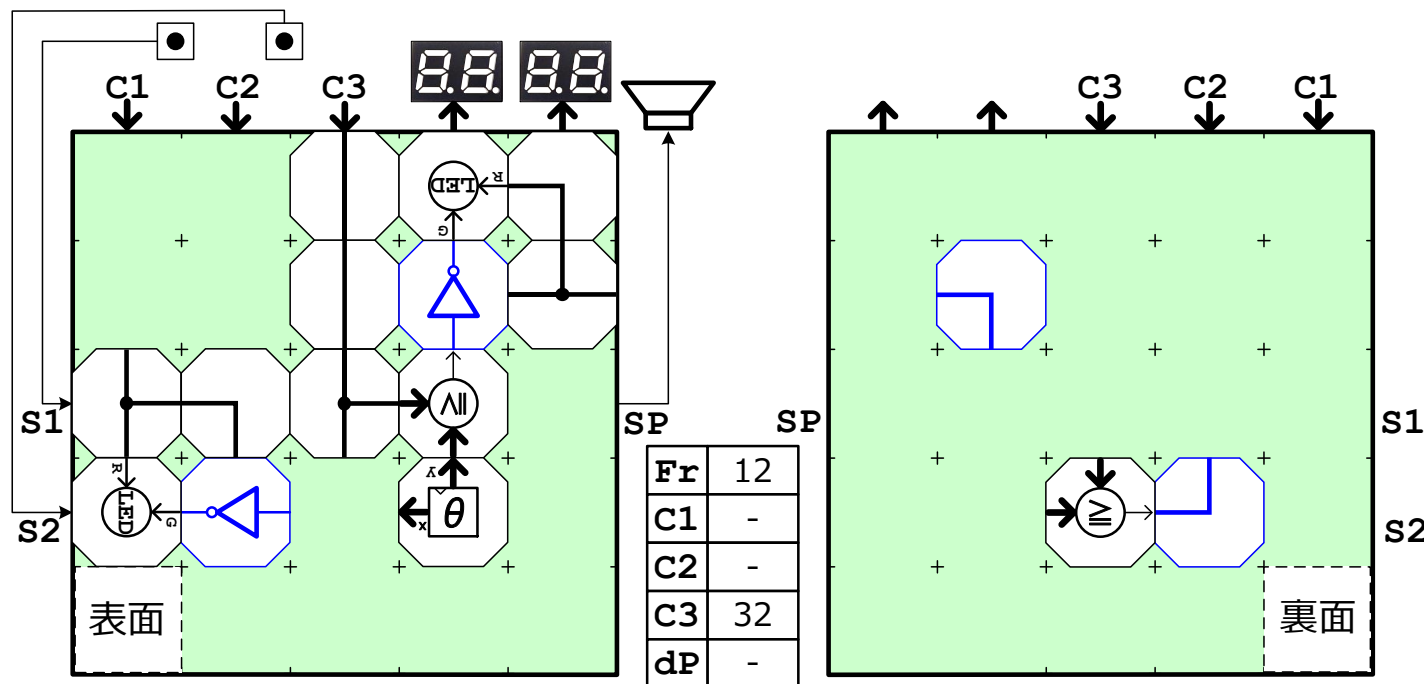
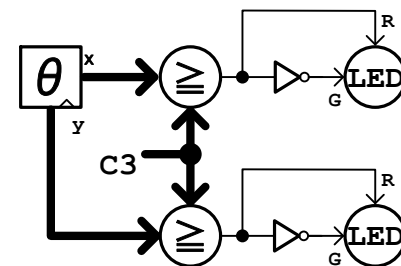


7章

- 0.はじめに
- 1.発光(LED)
- 2.時間/カウンタ
- 3.サウンド
- 4.光センサ
- 5.モータ
- 6.温度センサ
- 7.加速度センサ
- 8.その他

【71】 水平面検知器

傾きセンサの2軸出力をそれぞれ50(16進数表現で32h)と比較し、その大小に応じてLEDの色を切り変えます。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

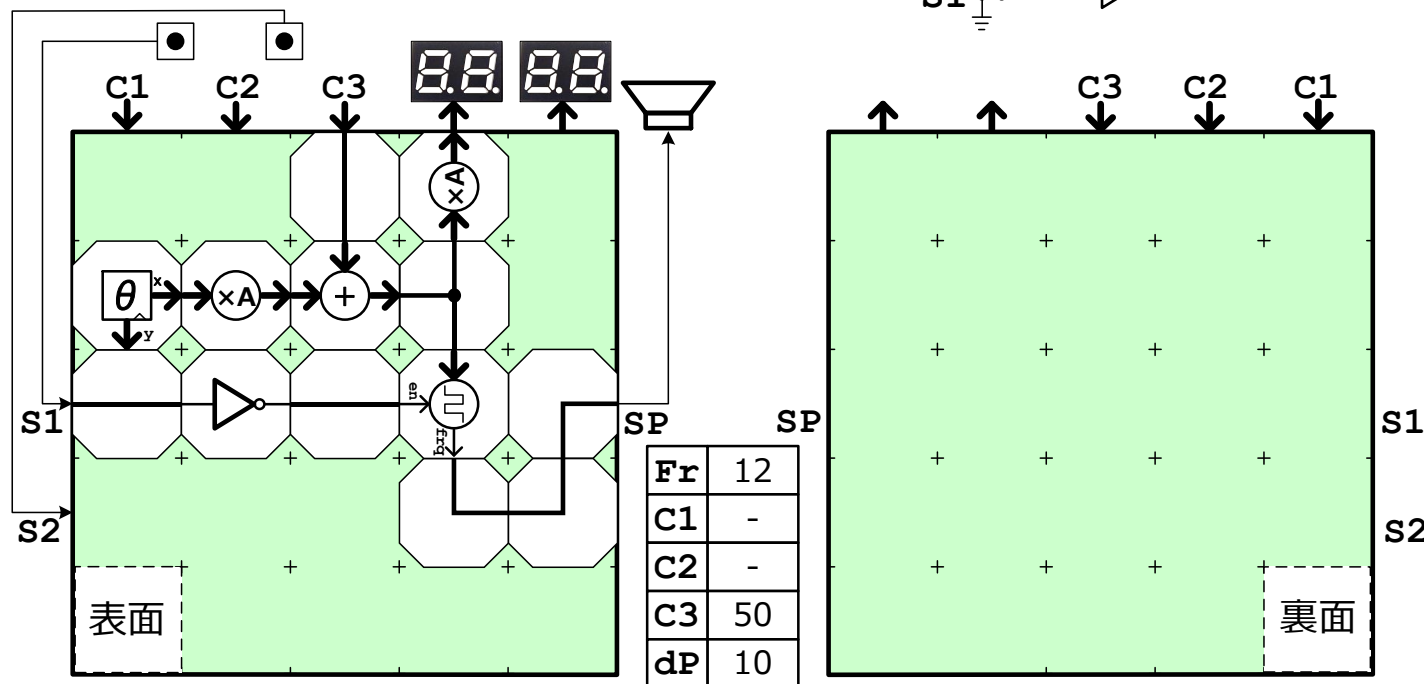
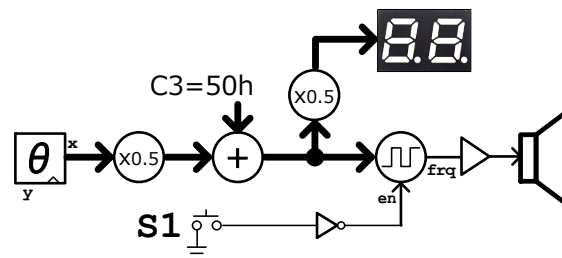
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【72】 チルトシンセサイザ

黒ボタンを押すと音が出ます。その音程はZX方向のボードの傾きで決まります。コツをつかむと曲を奏でることができます。DLに音程コードが表示されます。1変わると半音、2で1音となります。C3でキーを変えることができます。2つの乗算器の乗数は共に0.5（パラメータ=20h）にしてください。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

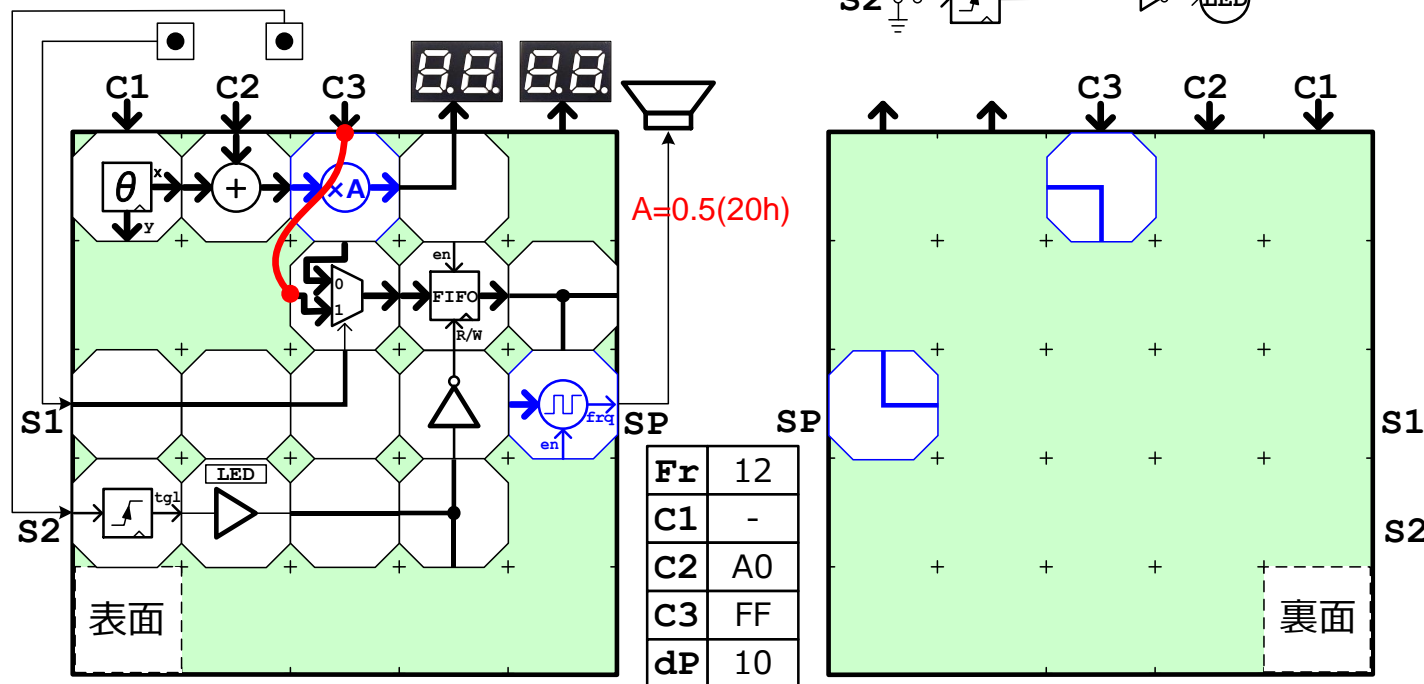
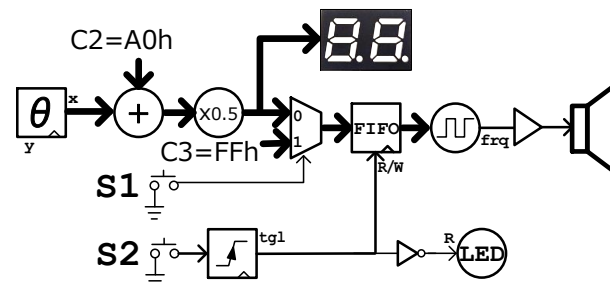
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【73】 チルトシンセサイザ2

電源ONですぐ録音モードになります。黒ボタンを押して10秒間演奏して下さい(回路72参照、録音中は赤LEDが点灯)。赤ボタンを押すとLEDが消灯して再生モードになり録音された演奏をリプレイします。もう一度再生したい場合には、赤ボタンを2回素早く押してください。



A=0.5(20h)



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

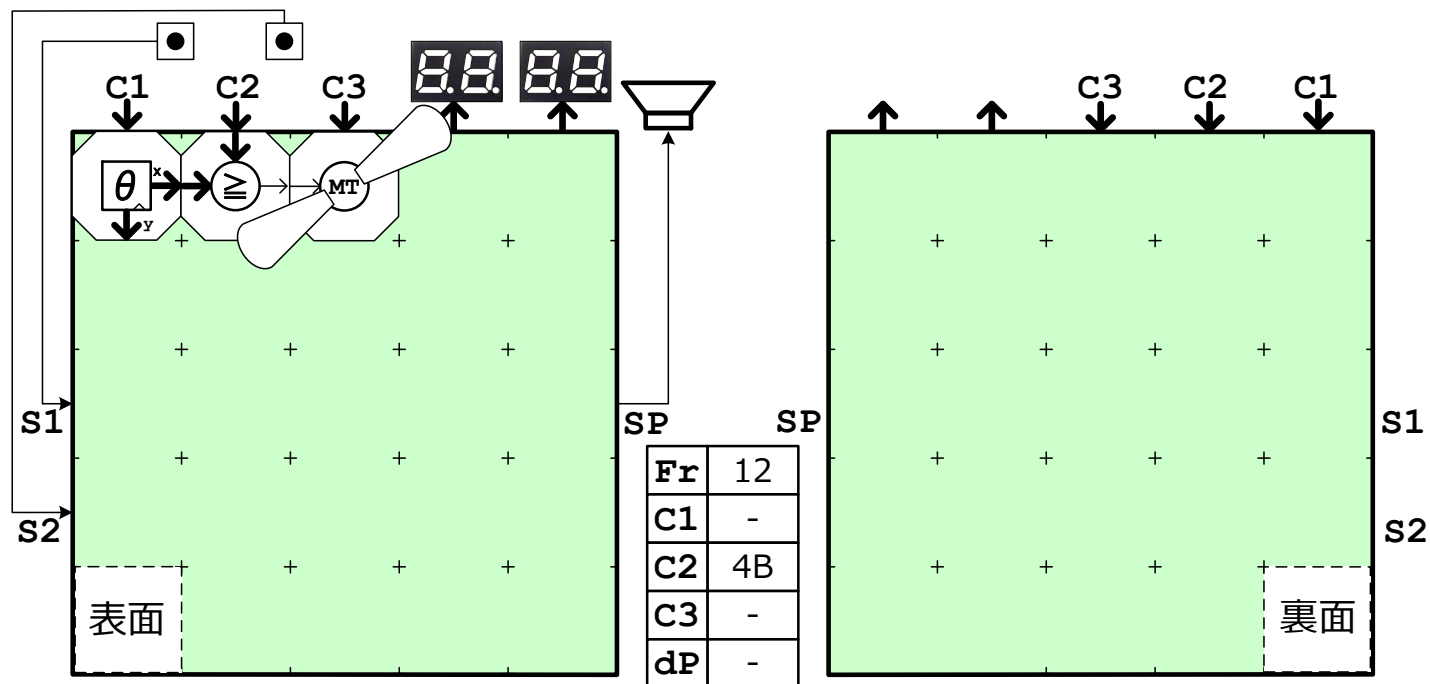
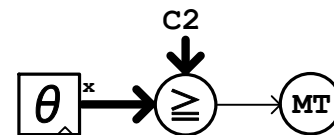
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【74】傾きスイッチ

傾きセンサの出力(ZX面)を4 B (10進数で75、角度換算で45度)と比較して大きければモータが回転します。モータの代わりにLEDブロックやメロディブロックを接続してもOKです。閾値の角度はC2で変更できます。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

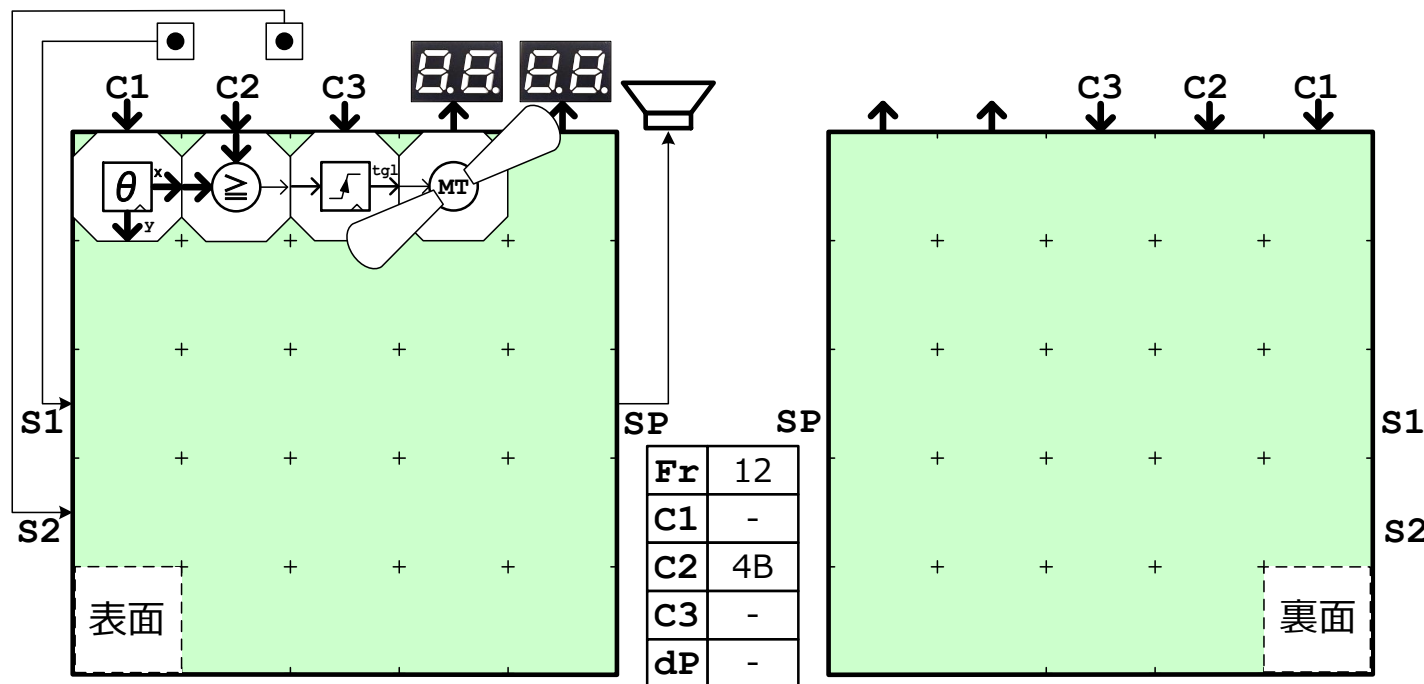
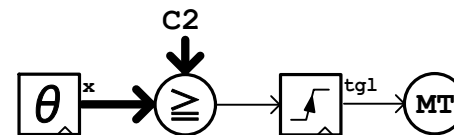
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【75】傾きスイッチ2

傾きスイッチ1と同様に水平面からボードを傾けて45度を超えるとモーターが回ります。傾きスイッチ1との差は、一旦モータが回転するとボードを水平に戻してもモータは回ったままの状態を保つ点です。この状態から再びボードを45度以上傾けると回転が止まります。



7章

【76】傾き角制御扇風機

傾き角（ZY平面）が閾値(ここでは45度)を超える度にモータの回転速度が変わります。停止→低速→中速→高速→停止。傾き角の閾値はC2で変更できます。モータ回転速度は停止も含めて4段階ですが、C3を20にすると8段階になります。

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

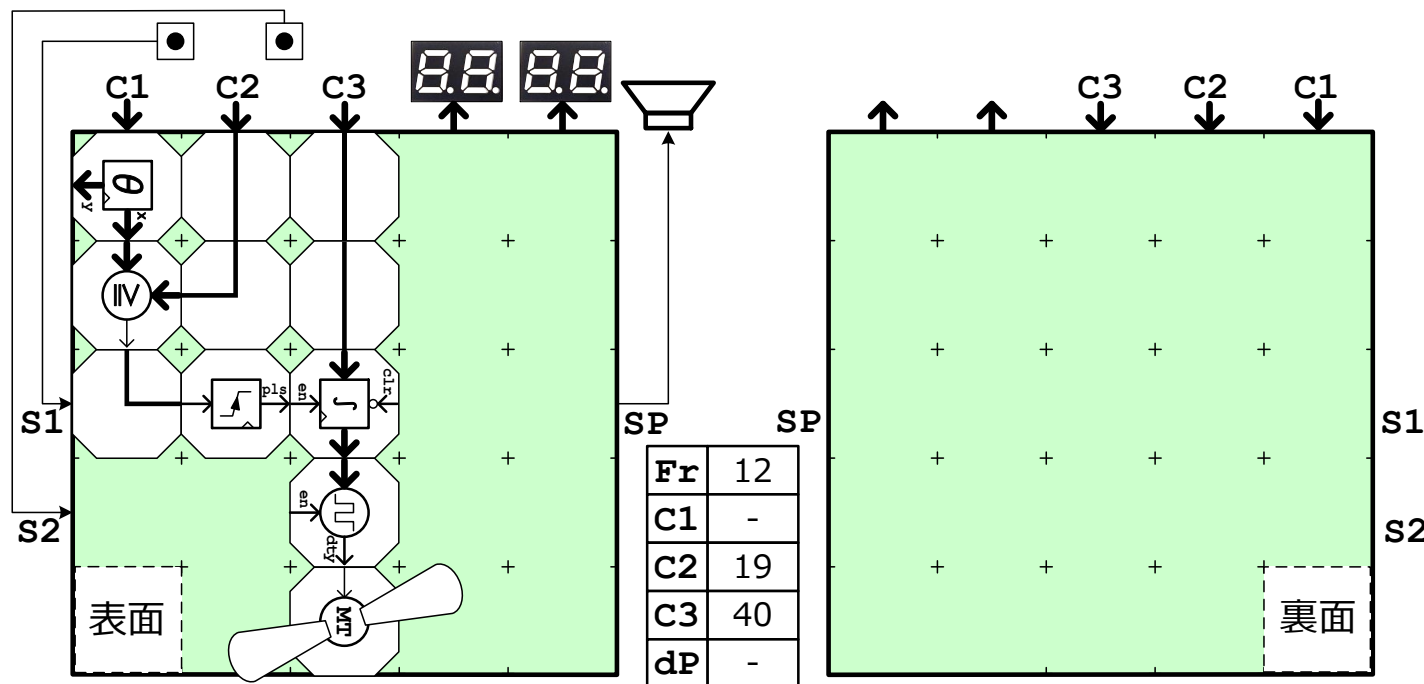
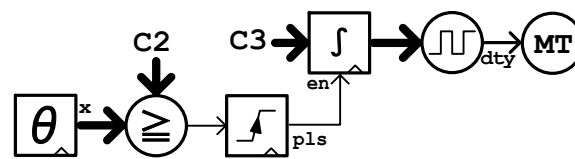
4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

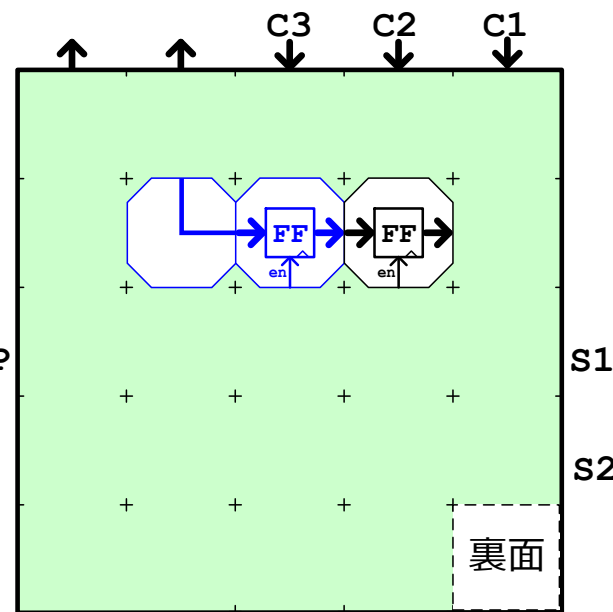
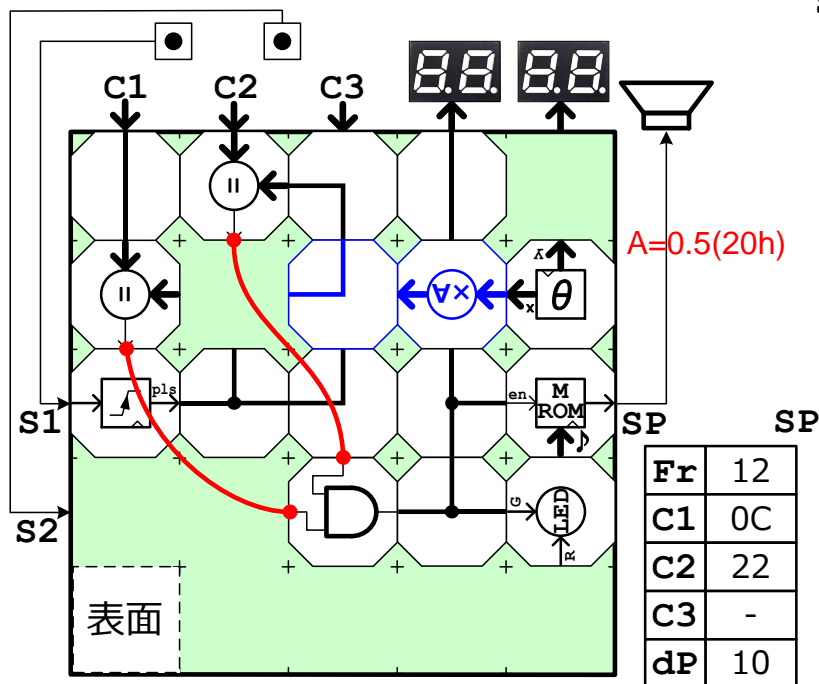
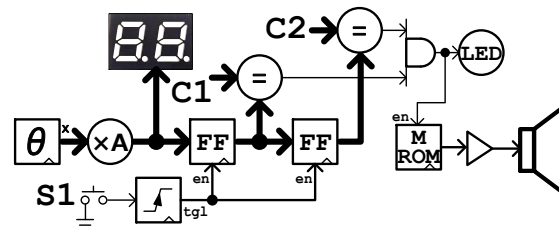
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

[77] 電子錠

予めC1とC2に2つの暗証番号を設定しておきます(例では12と34)。ボードの傾き角に応じた数値がDHに表示されるので最初の暗証番号に合わせてから黒スイッチを押します。続けて2番目の暗証番号に合わせて黒スイッチを押します。2つの入力した番号の組み合わせが最初に設定したC1、C2に一致するとメロディーが鳴り、LEDが点灯します。定数乗算(x0.5)は傾きセンサの感度を落とすために入れてあります。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

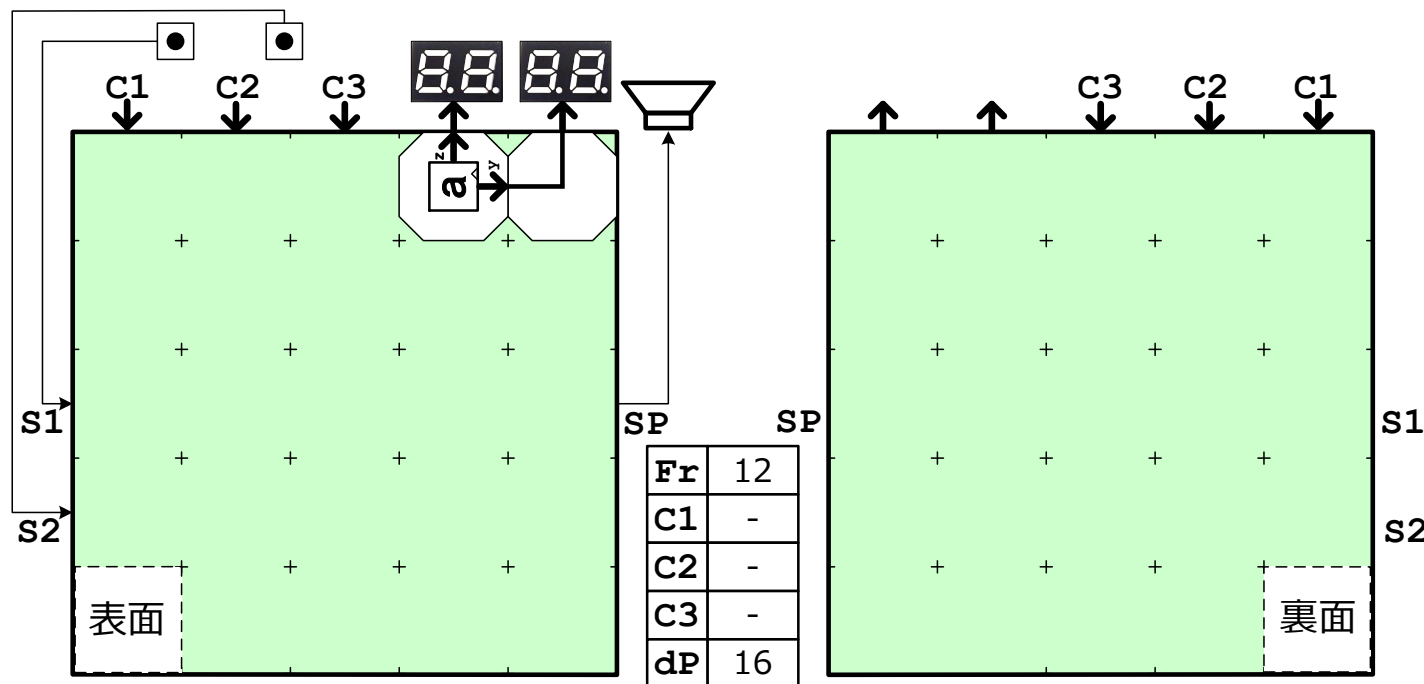
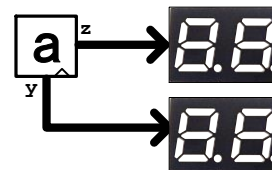
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【78】 加速度計測器

加速度センサの2軸出力を表示します。加速度センサのパラメータは2にして下さい。DH側にはZ軸方向、DL側はX軸方向。ベースボードは16進表示にしてください。表示は-2Gで0x00、0Gで0x80、1Gで0xC0、2Gで0xFF。Z軸側は重力加速度が見えるので0xC0付近です。X軸は0x80付近。ボードを空中に放り投げて自由落下状態にするとZ軸も0x80になります。エレベータや車の加速がどの程度なのか計測してみてください。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

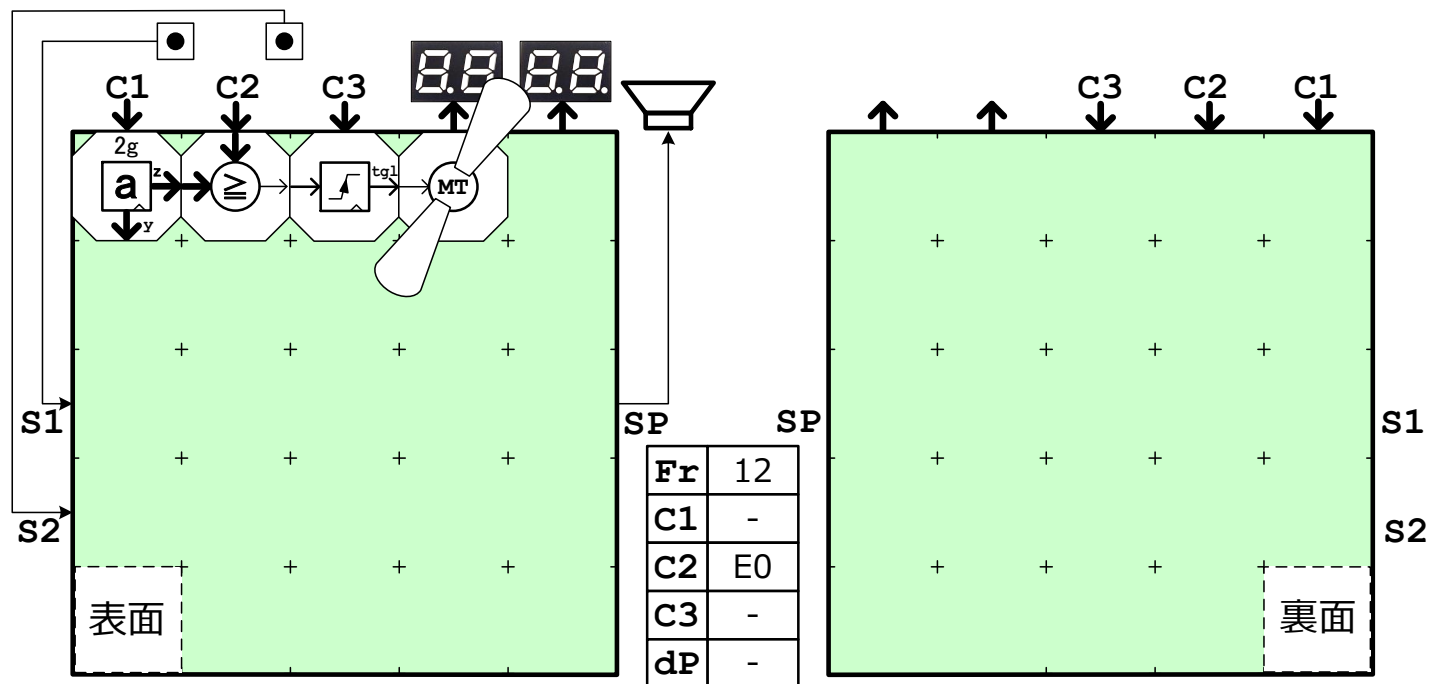
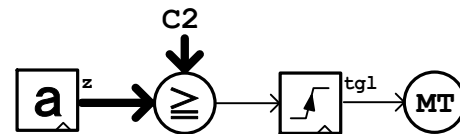
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【79】 加速度スイッチ

ボードを下向きに振る(加速度が1.5Gを超える)とモータが回転を始めます。もう一度振ると止まります。加速度センサのパラメータは2としてください。閾値はC2で変更できます。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

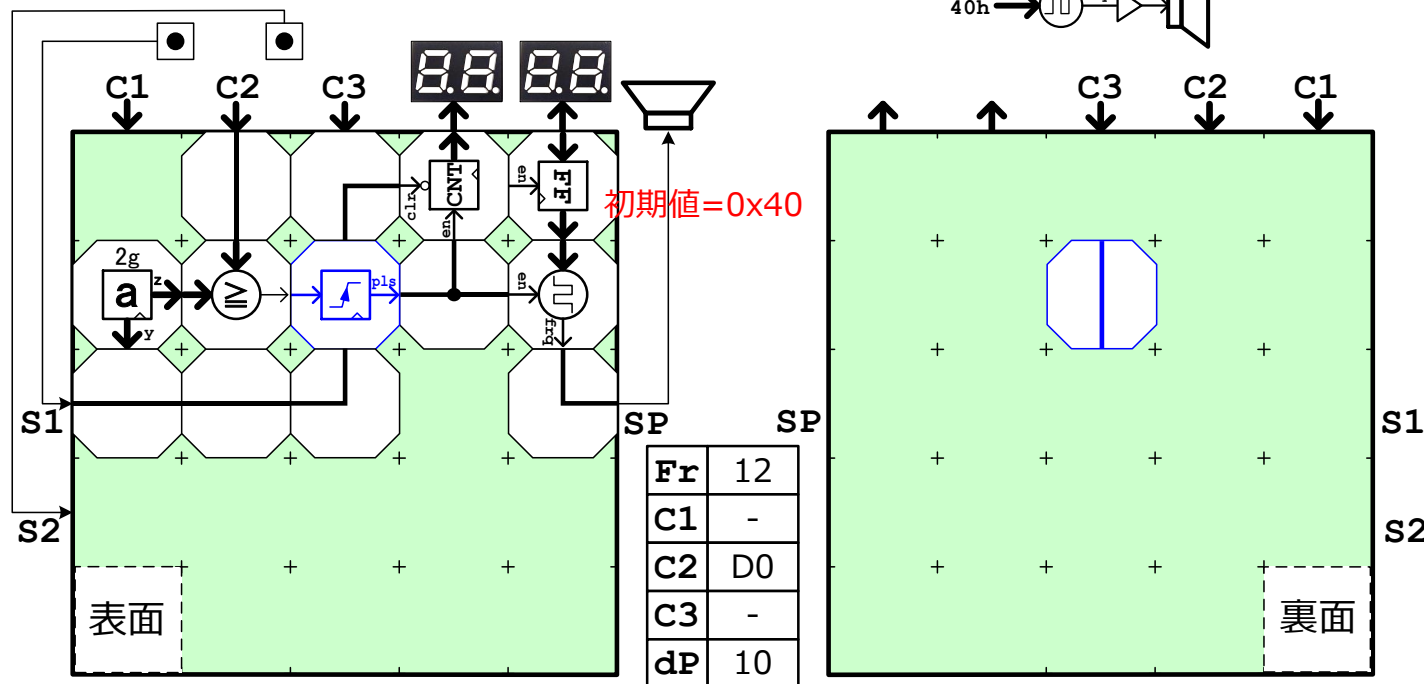
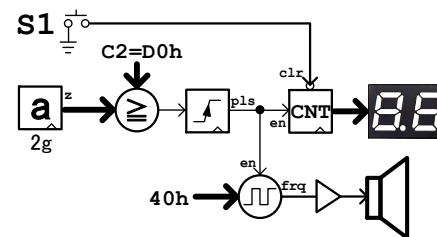
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【80】スクワットカウンタ

Cube-Dを水平に持ったままひざの屈伸をすると、Z軸方向の加速度が変化します。これを加速度センサで検出してカウントアップしてゆきます（99まで）。加速度が1.25Gを超えた変化タイミングでカウントカウンタを動作させます。閾値はC2で変更できます。また検出するたびにスピーカーからピッ音がなります。音の高さはレジスタブロックの初期値で指定してください(0x40程度)。黒スイッチでカウンタをリセットします。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

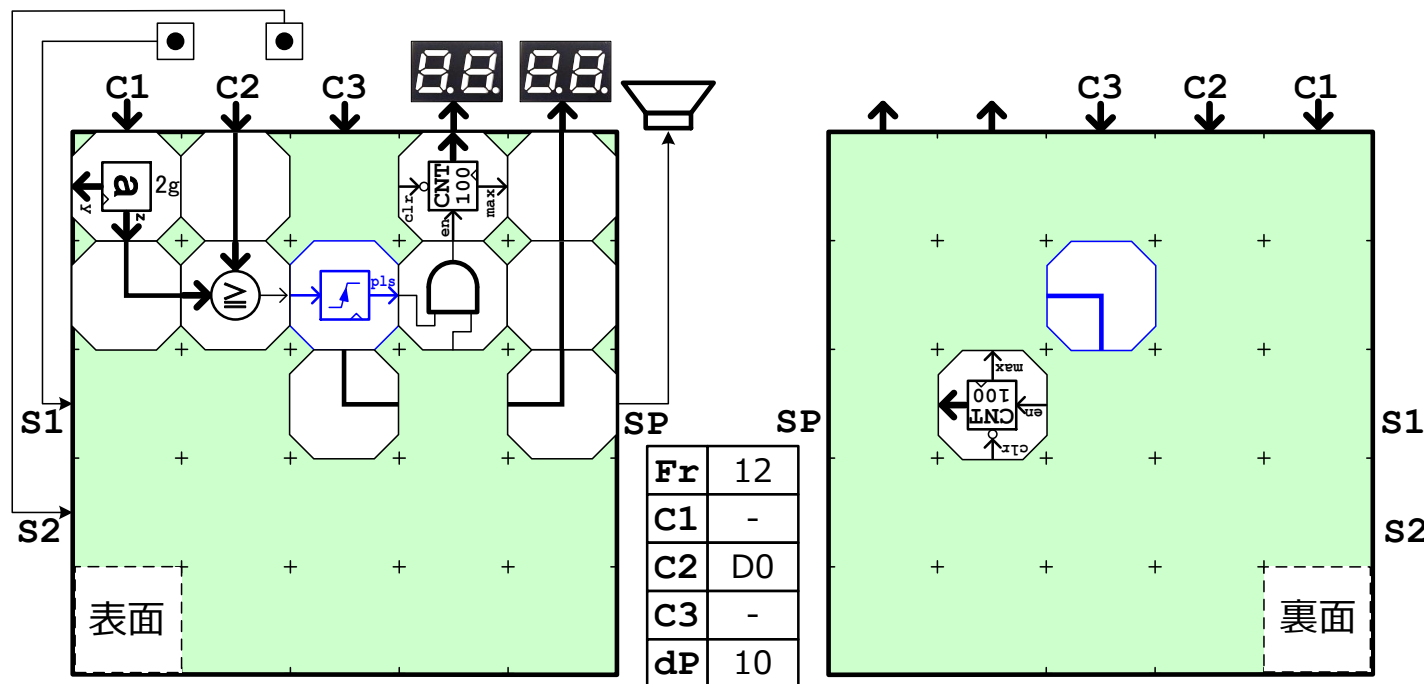
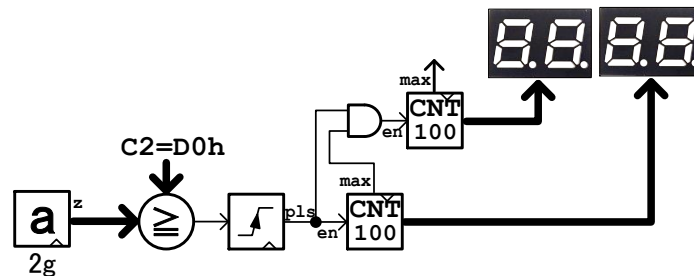
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【81】 万歩計

9999歩まで計測可能な万歩計です。スクワットカウンタと同様に1.25gを超えたことを検出してカウンタをUPさせます。カウンタをクリアは、電源のOFF→ONで行ってください。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

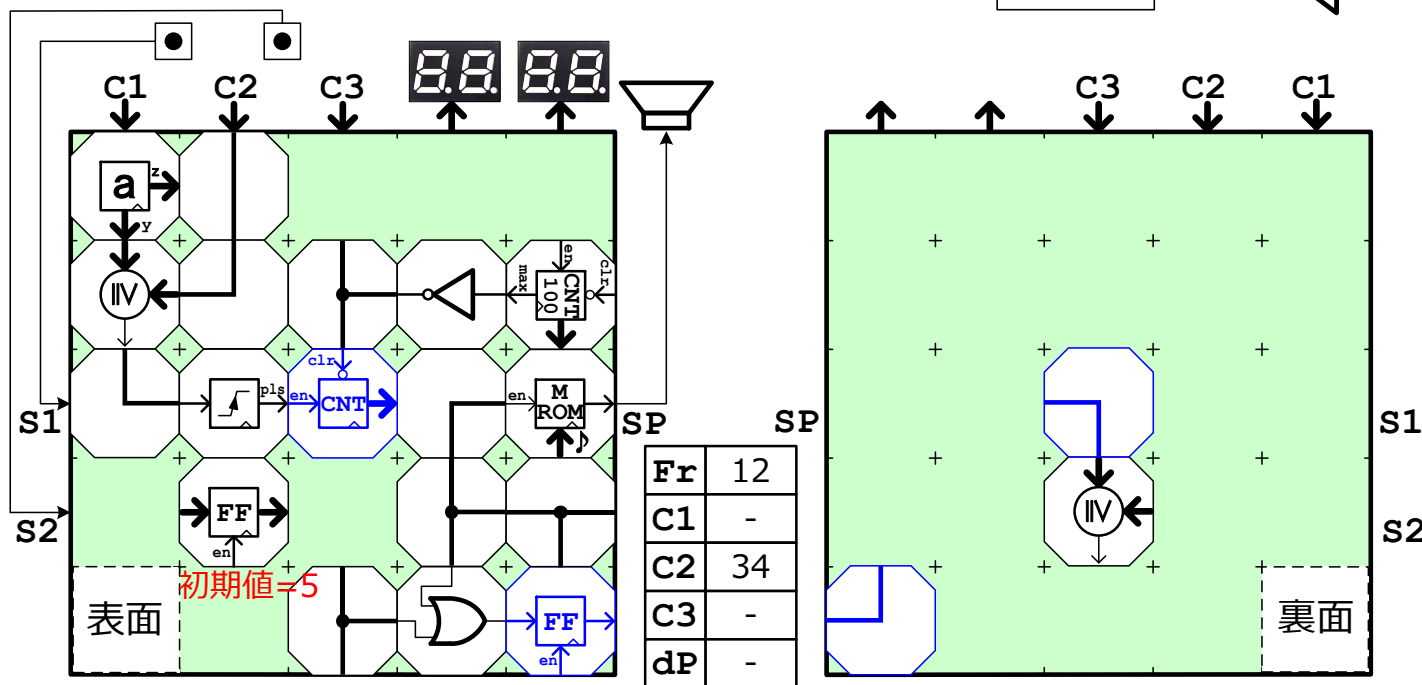
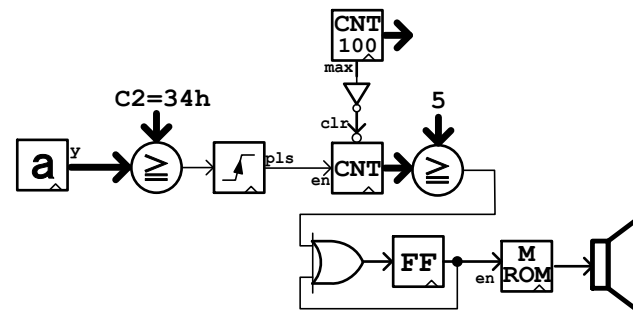
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【82】地震警報器

1秒間に5回以上C2で指定する加速度を超えた揺れが発生した場合に、警報音が鳴ります。リセット機能はありませんので初期状態に戻すには一旦電源をOFFしてください。



7章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

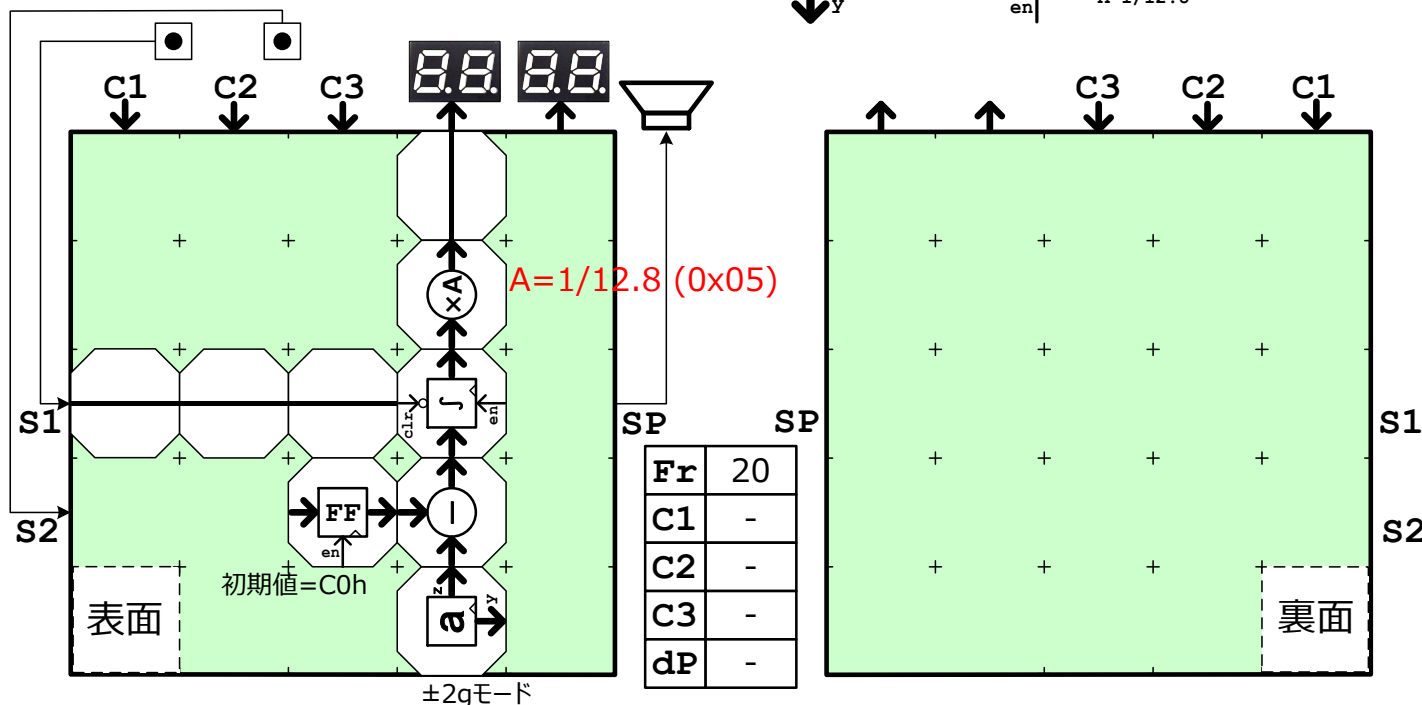
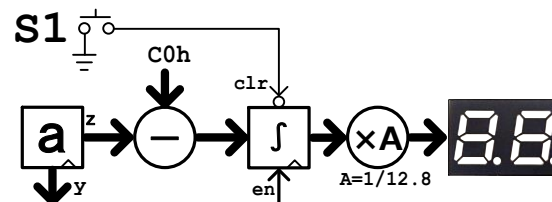
7.加速度センサ

8.その他

【83】 エレベータ速度計測器

加速度を積分すると速度になることを利用して、垂直方向の加速度の変化からエレベータの速度を計測する回路を作成します。加速度センサブロックは±2g検出モード(パラメータ=2) にします。+ 1 g分のオフセット(C0h)を減算後積分します。1gあたり64digitで 2 Hz動作なので、積分後に1/12.8にするとちょうど表示が[m/s]の単位になります。黒スイッチは積分器のリセットです。

$$v(t) = v(0) + \int a(t)dt$$



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

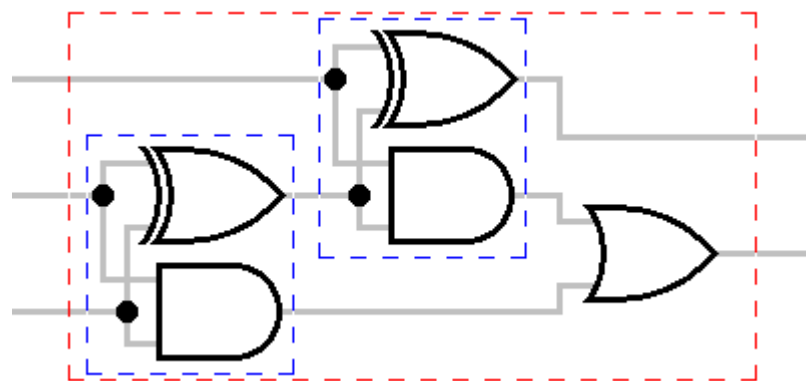
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

8. 理論・他

1章から7章のカテゴリに入らないものをまとめてみました。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

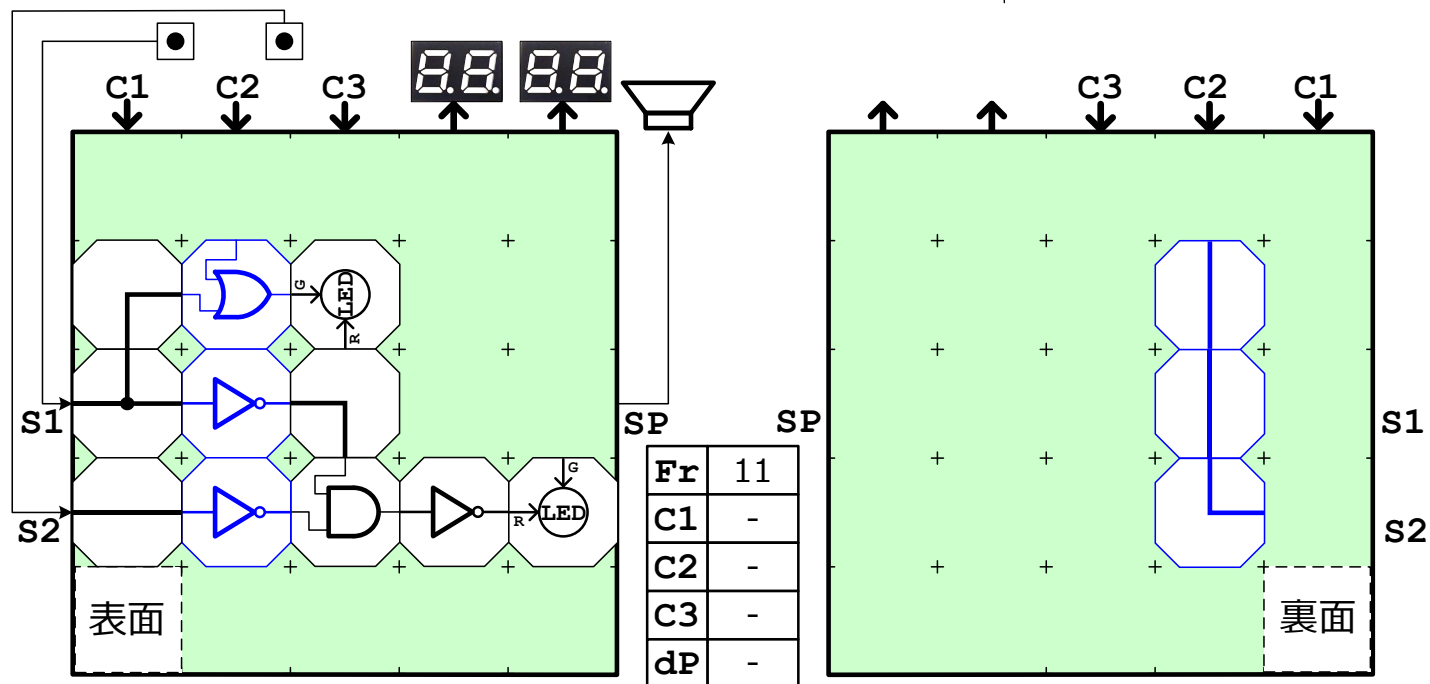
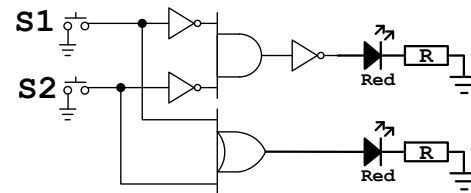
8.その他

【84】 ド・モルガンの法則

論理学で学習する下記の有名な法則をLEDの点灯によって確認します。

$$\text{【式】 } \text{Not}\{ \text{Not}(S1) \text{ and } \text{Not}(S2) \} = S1 \text{ or } S2$$

左辺の結果は赤LED、右辺の結果は緑LEDを割り当てました。S1,S2のOn/Offの組み合わせ4通りに対して赤緑LEDが同じように点灯します。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

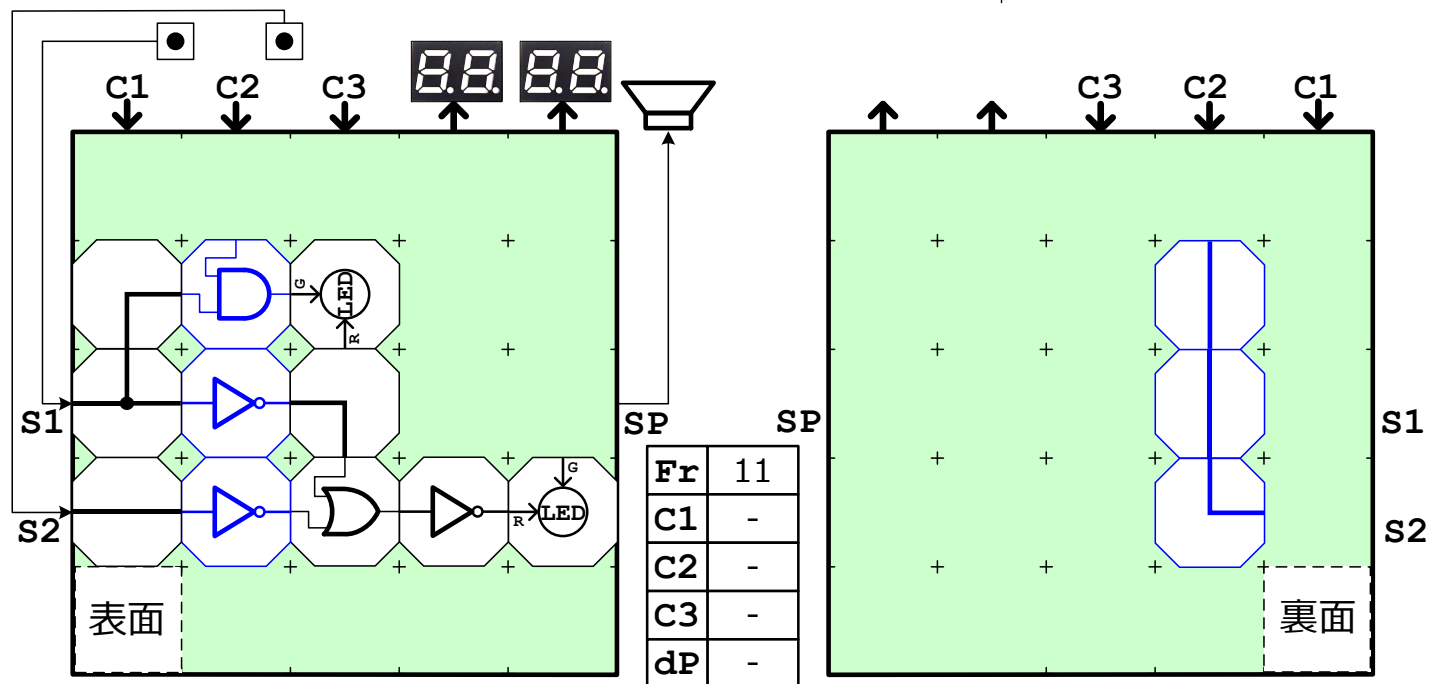
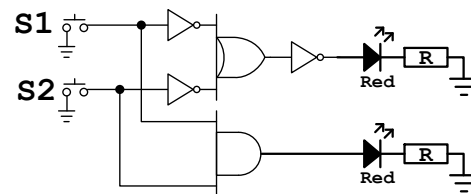
8.その他

【85】 ド・モルガンの法則2

論理学で学習する下記の有名な法則をLEDの点灯によって確認します。

$$\text{【式】 } \text{Not}\{ \text{Not}(S1) \text{ or } \text{Not}(S2) \} = S1 \text{ and } S2$$

左辺の結果は赤LED、右辺の結果は緑LEDを割り当てました。S1,S2のOn/Offの組み合わせ4通りに対して赤緑LEDが同じように点灯します。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

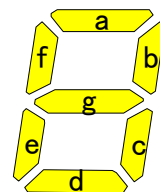
8.その他

【86】 7セグメントLEDデコーダ

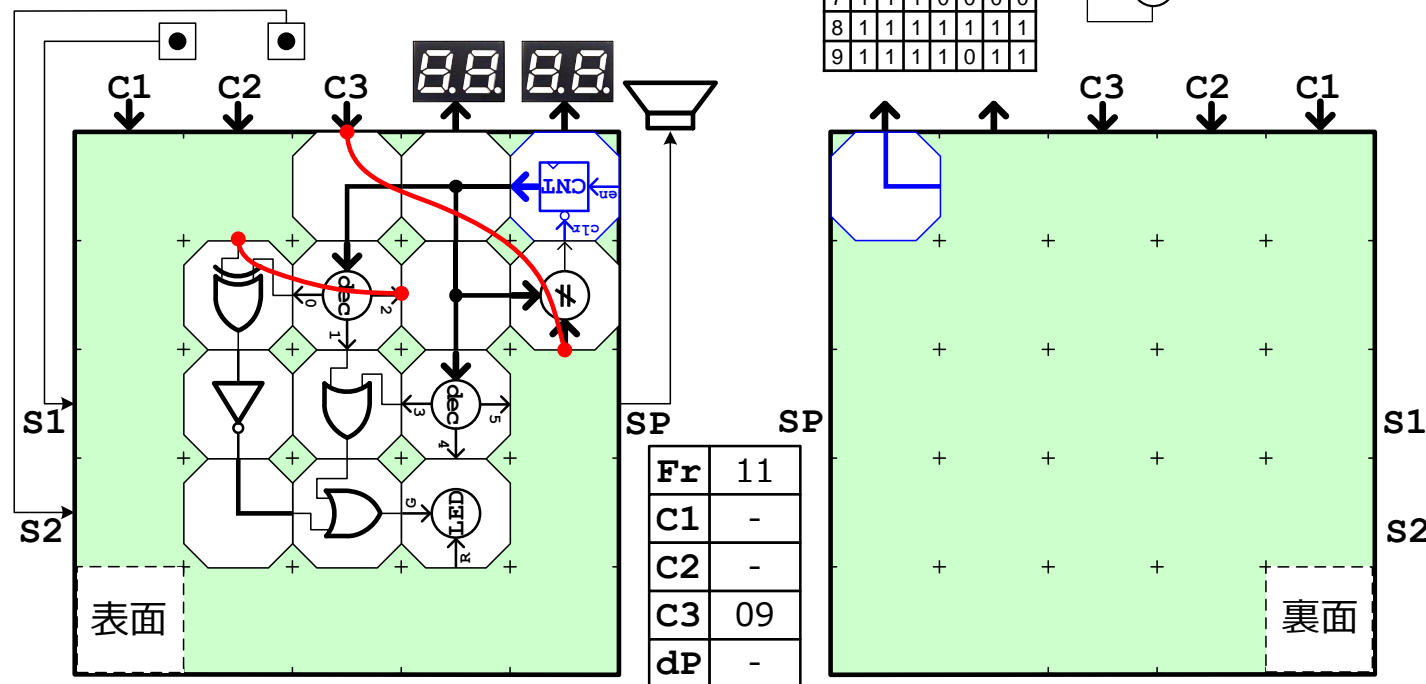
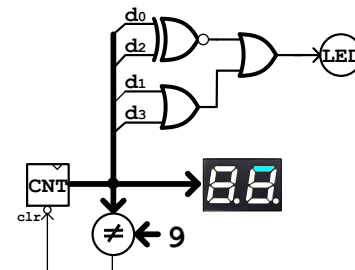
7セグメントLEDは通常、入力値に応じてどのセグメントのLEDを点灯させるかを決定するデコーダが必要です(Cube-Dではマイコンで代用)。ここではセグメントaを点灯させるデコーダをブロックで作成します。表より入力が1か4以外は点灯となることから、論理圧縮を行って次の論理式となります。

$$La = (d3|d1) | \overline{(d0^d2)}$$

下回路では、カウンタの出力をデコードしてaが点灯するタイミングでLEDを点灯させます。



	a	b	c	d	e	f	g
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

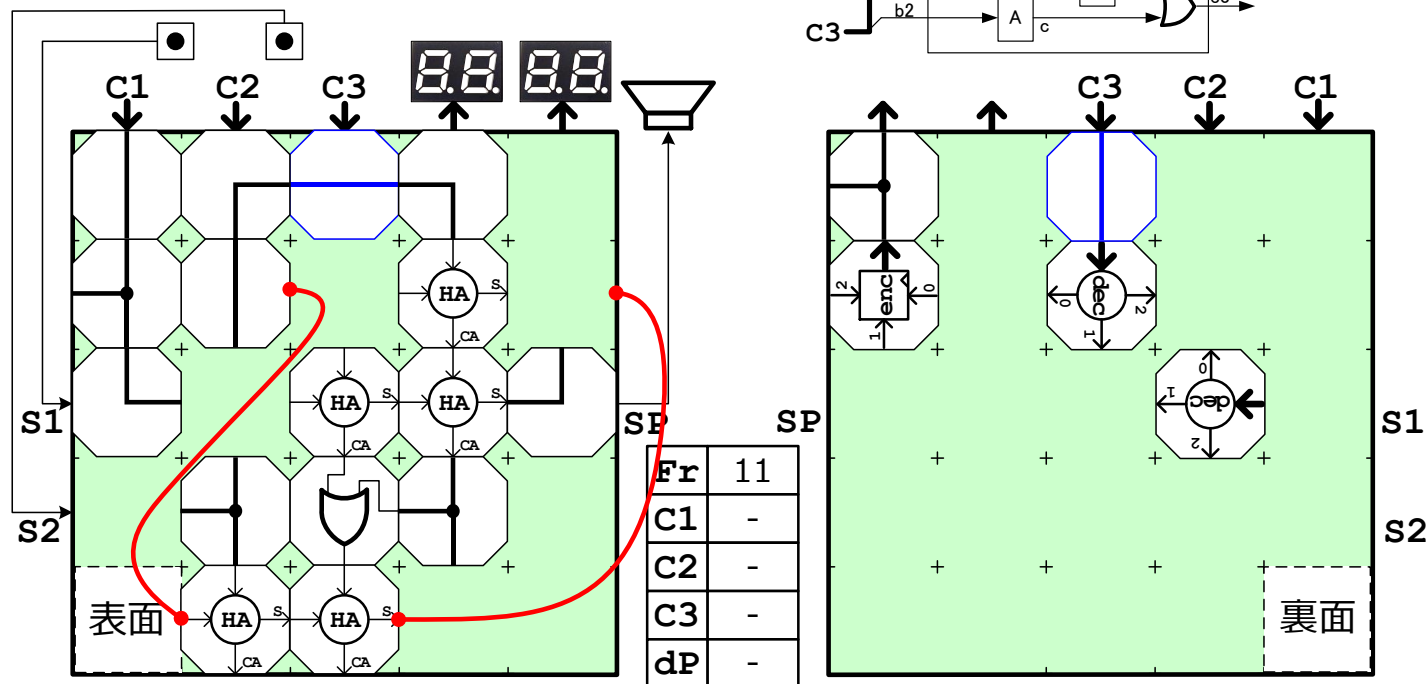
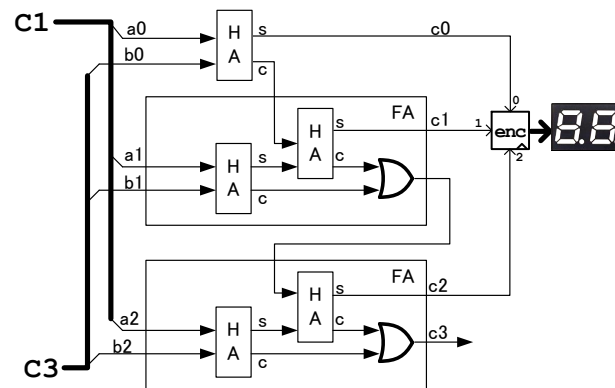
7.加速度センサ

8.その他

【87】 3bit加算器

2個のHAと1個のORで桁上りを考慮したフルアダーができます。これを使って3bitどうしの加算器を作ります。ブロックの数に制限があるため出力の4ビット目は無視します。

加算したい値をC1とC3に設定するとその加算結果がDLに表示されます。結果が7を超える場合には8を減算した値が表示されます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

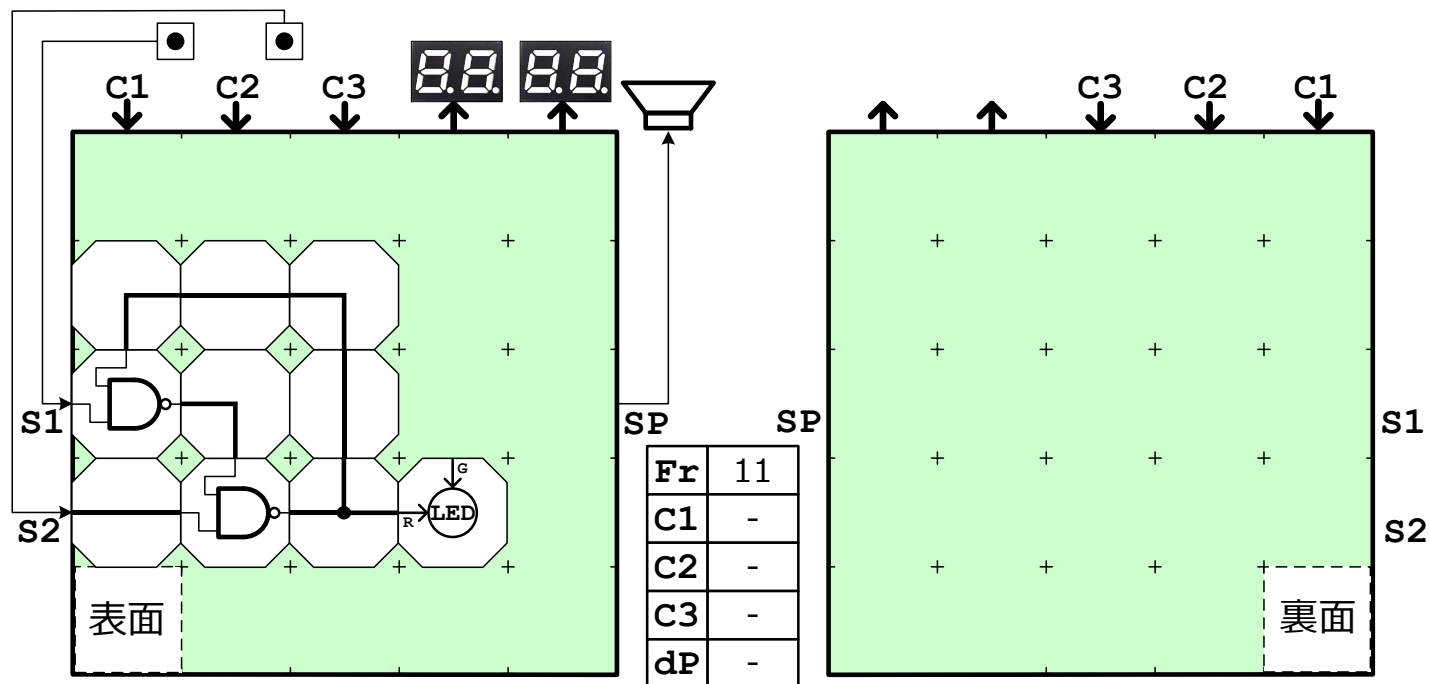
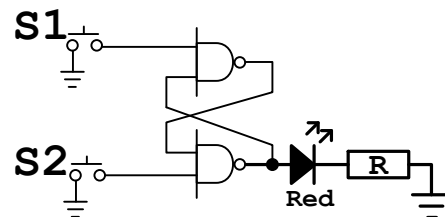
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【88】 RSフリップフロップ

NAND 2つで構成したフリップフロップです。S1(黒スイッチ)あるいはS2(赤スイッチ)のどちらかが押されたかの1bit情報を保持します。論理ブロックだけで1bitメモリが作れます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

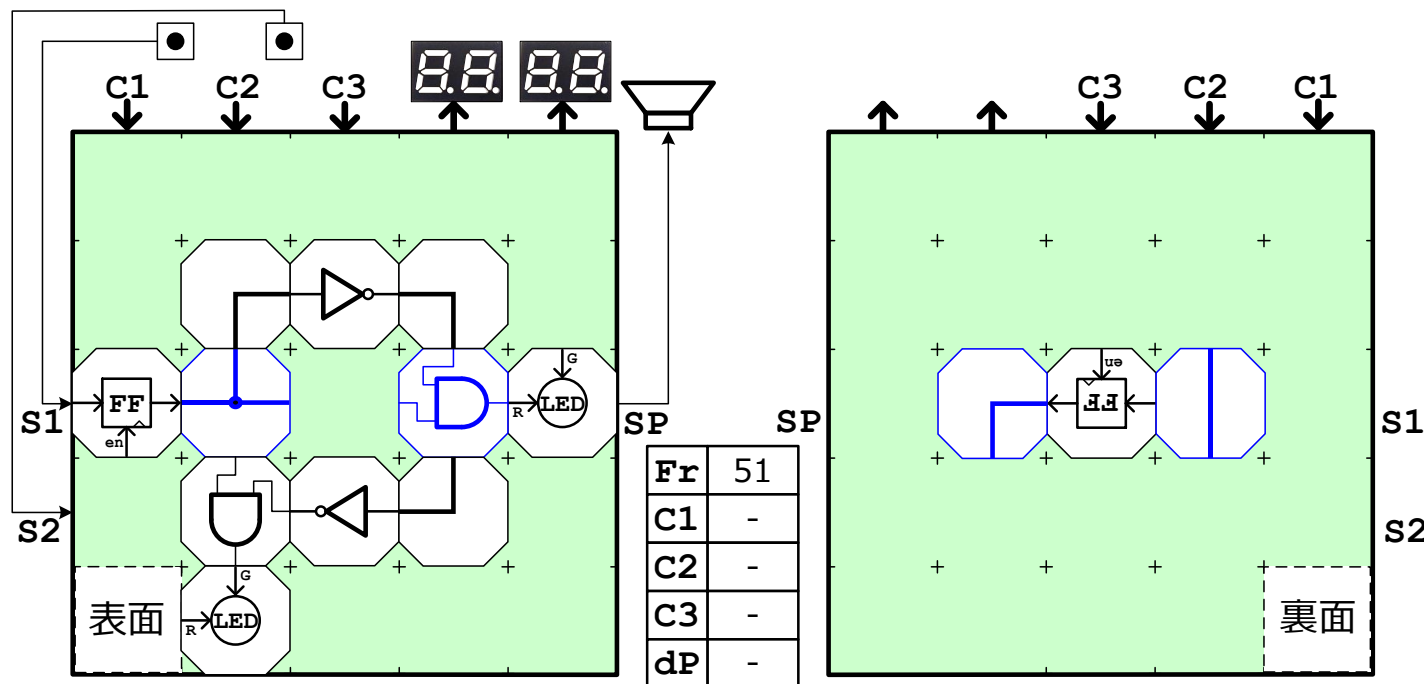
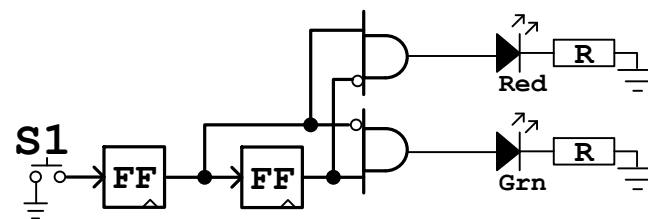
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【89】 エッジ検出回路

スイッチを押した時あるいはスイッチを離れたタイミングを検出する回路です。入力信号をFFで受けて、その前後のレベルをデコードして生成します。非同期信号を取り込む場合にはメタステーブル状態の伝搬を避けるため通常FF2段受けにします。Cube-Dはブロック数の制約のため割愛しています。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

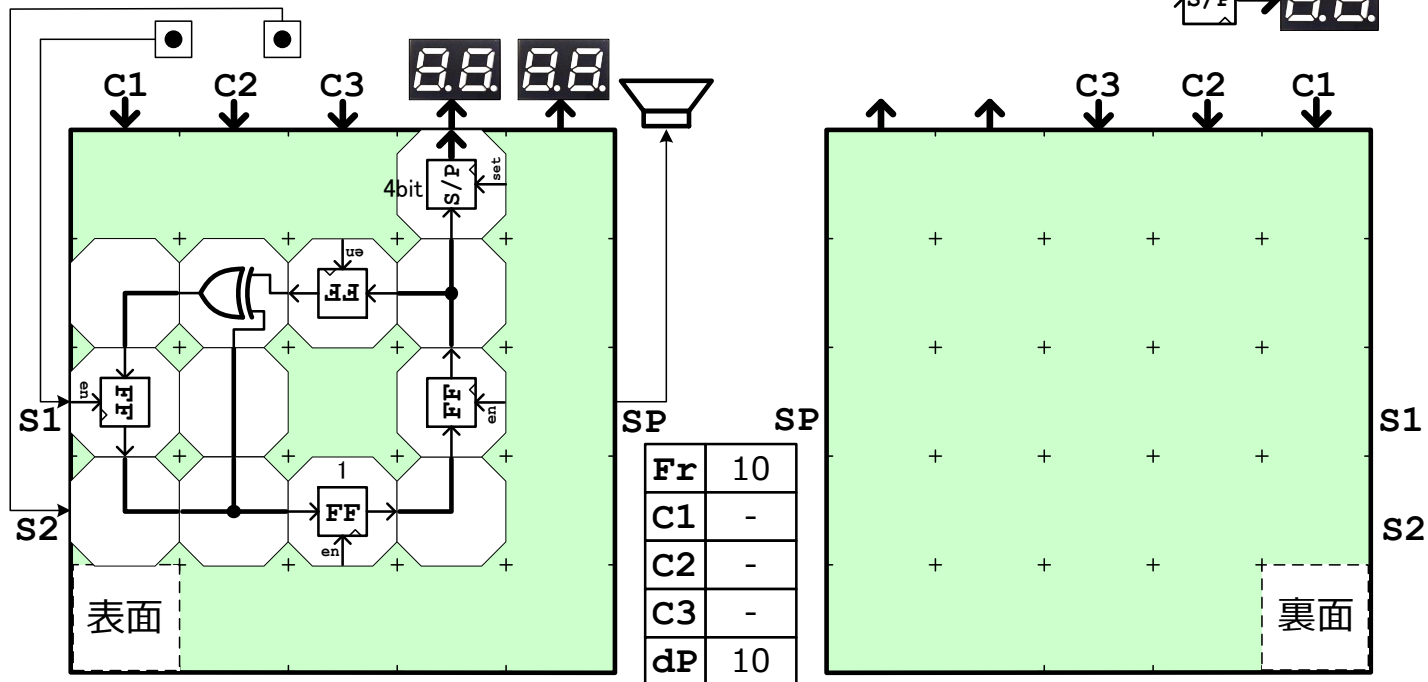
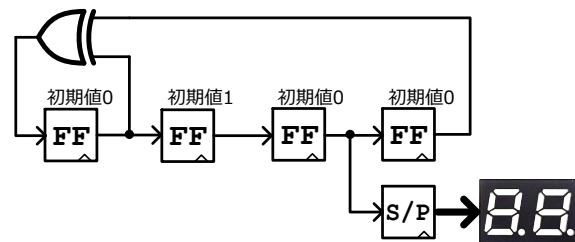
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【90】 M系列生成器

M系列は線形漸化式が作る数列の中で一番周期の長いものを言います。下の回路は4つのFFがあるので4bitを表現できます(X_n)。0を除く15($=2^4-1$)が最長周期となります。 $X_n = X_{n-1} + X_{n-4}$ (この場合の“+”はExOR演算)
 簡単な回路で長い周期の疑似乱数が作成できることから、多くの分野で使われます。注意：FF初期値が全て0だと動作しません。どこかのFFを1にして下さい。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

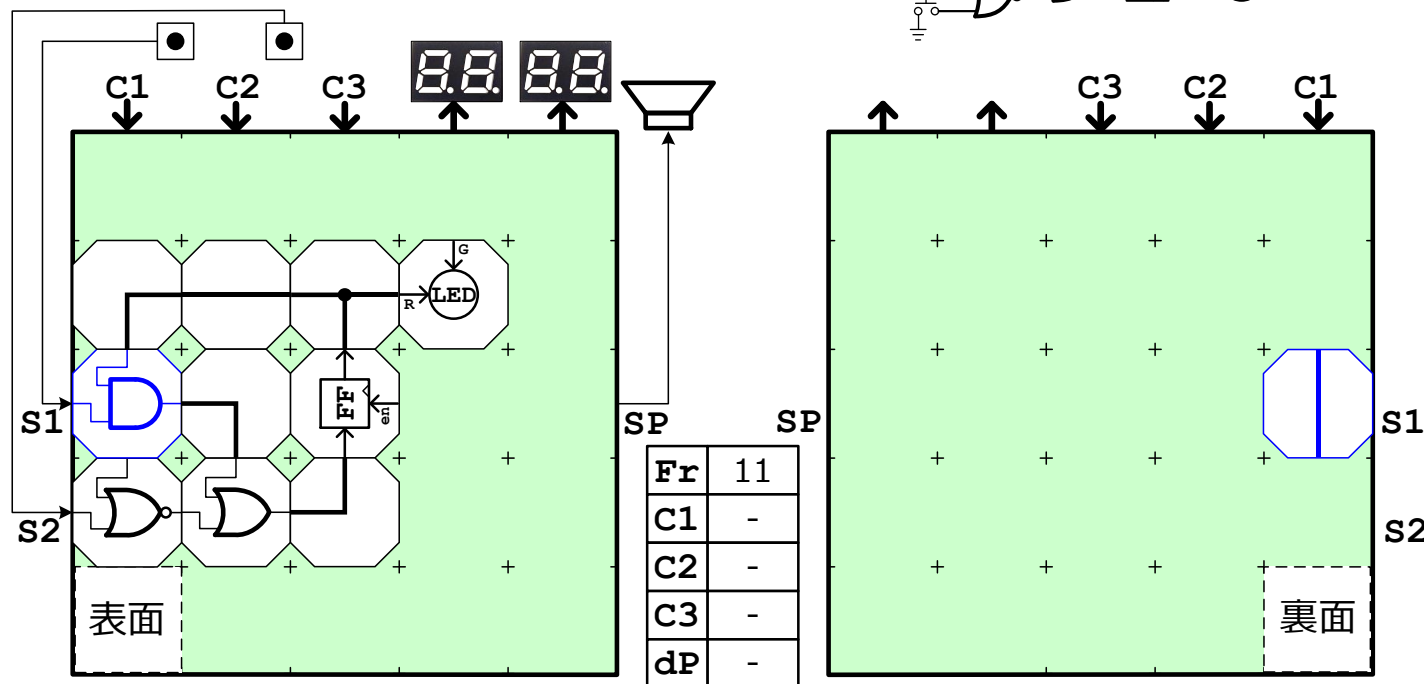
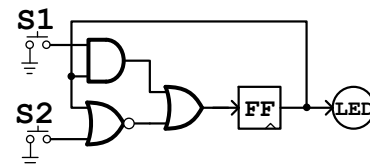
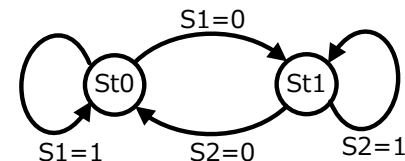
8.その他

【91】ステートマシン

赤スイッチを一度押すとLEDが点灯し黒スイッチを押すまで点灯し続ける回路を作成します。LEDの点灯(St1)と消灯(St0)で2状態あればよいので1bitのFFを用意します。St1になるのは、現時刻で状態がSt0でS1=0になった場合と現時刻で状態がSt1でS2 = 1である場合のORなのでStの論理は下の通りです。

$$St = (\bar{St} \ \& \ \bar{S1}) \ | \ (St \ \& \ S2)$$

$$= (St \ | \ S1) \ | \ (St \ \& \ S2)$$



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

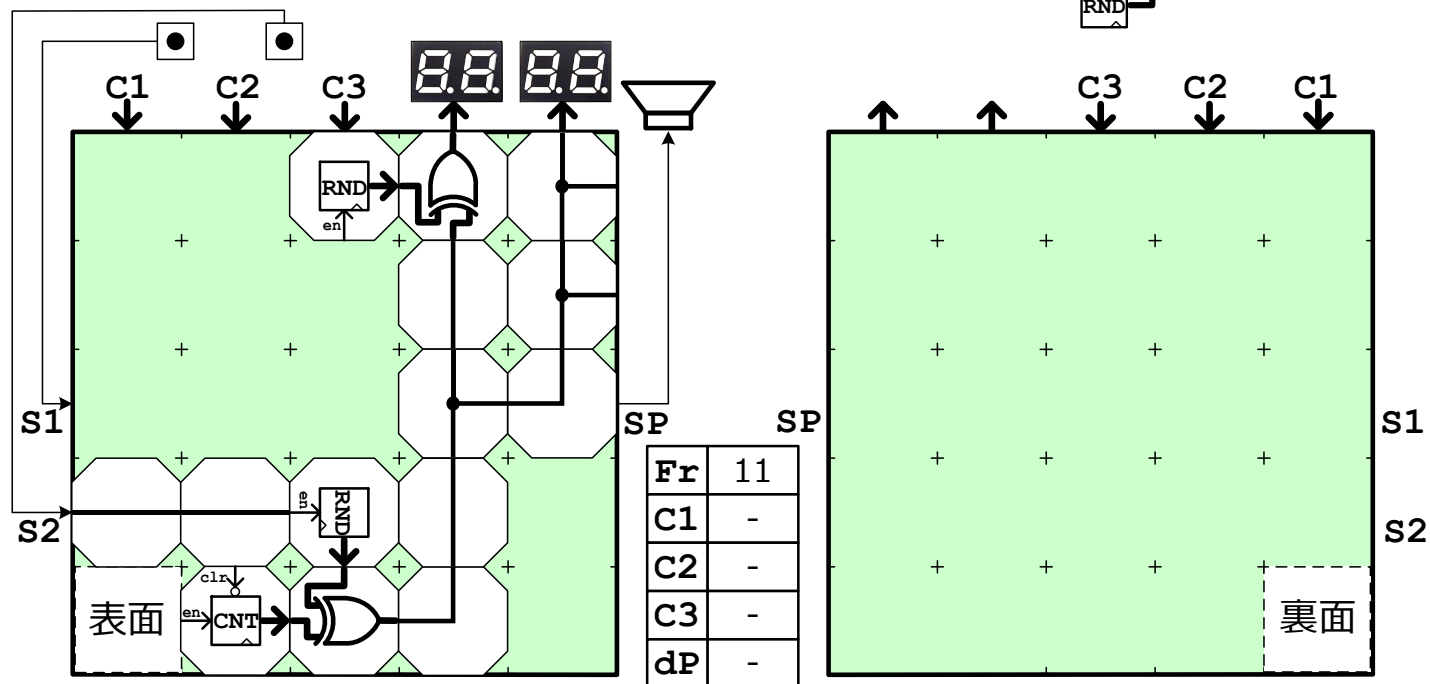
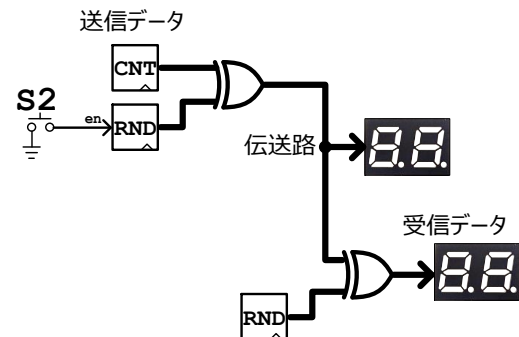
7.加速度センサ

8.その他

【92】暗号化

送信したいデータと乱数をExORして暗号化を行います。これを送信して受信側で先の乱数と同じものを伝送データにExORすると暗号が解除できます。ただし乱数ブロックのパラメータは0以外の同じ値にしてください。

回路では伝送データはインクリメンタルデータで、DLに伝送中の値を、DHには暗号解除後の値を表示します。赤スイッチを一度押すと乱数タイミングがずれて暗号が解除できなくなることが確認できます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

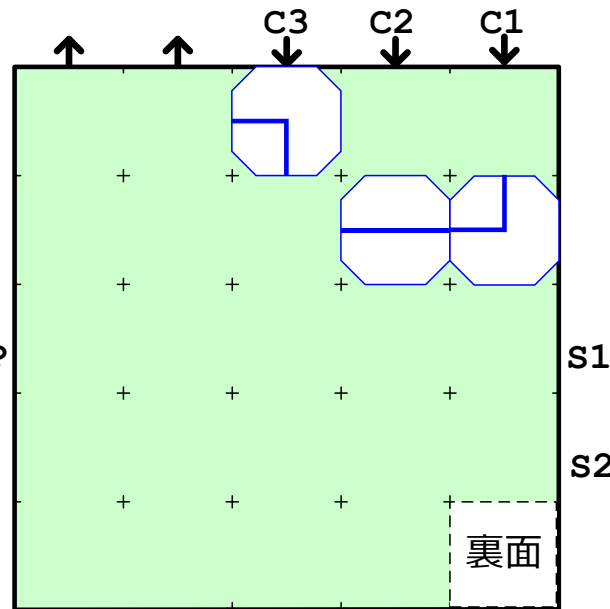
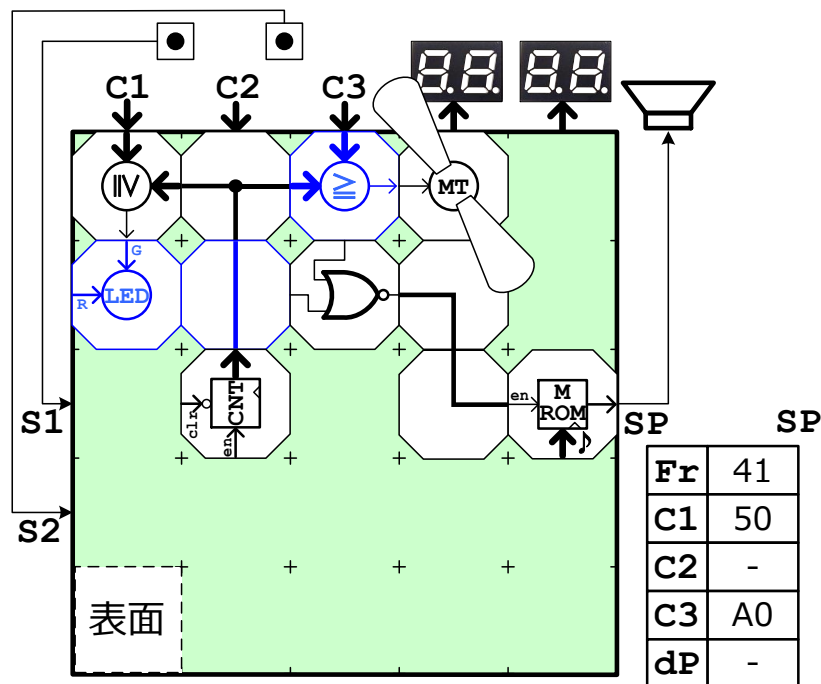
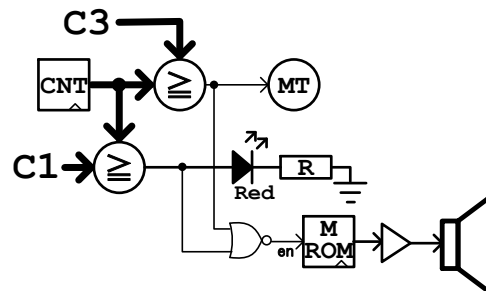
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

[93] シーケンサー

C1=80(50h) C3=160(A0h) にするとカウンタが0から80まではLEDが点灯、81から159まではスピーカーからメロディーが流れ、160から255まではモーターが回転します。これを繰り返します。LED→スピーカー→モータの動作順番(シーケンス)が制御できます。通常はステートマシンとデコーダの組み合わせですがここではカウンタとデコーダで実現しています。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

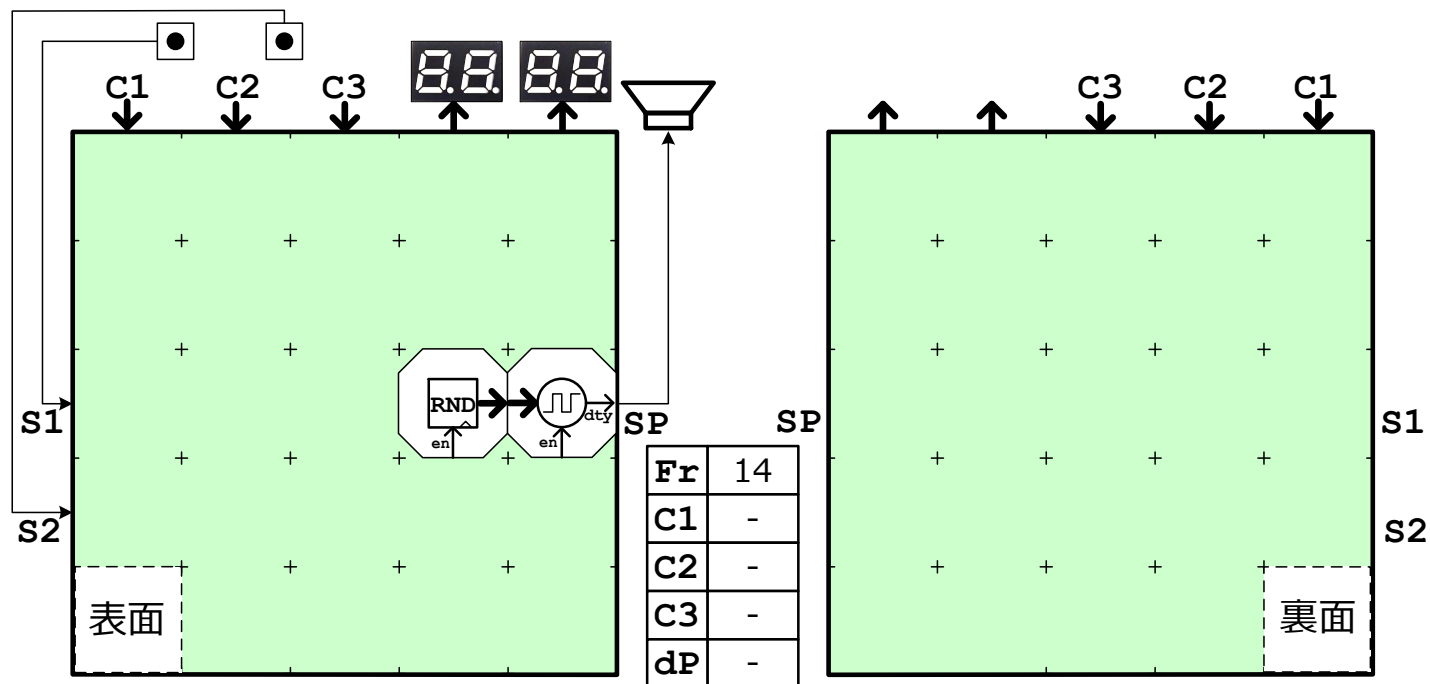
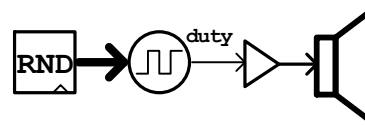
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【94】 ホワイトノイズ発生器

乱数値をDutyに変換してスピーカーを駆動します。CLK周波数10kHz以上でホワイトノイズが聞こえてきます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

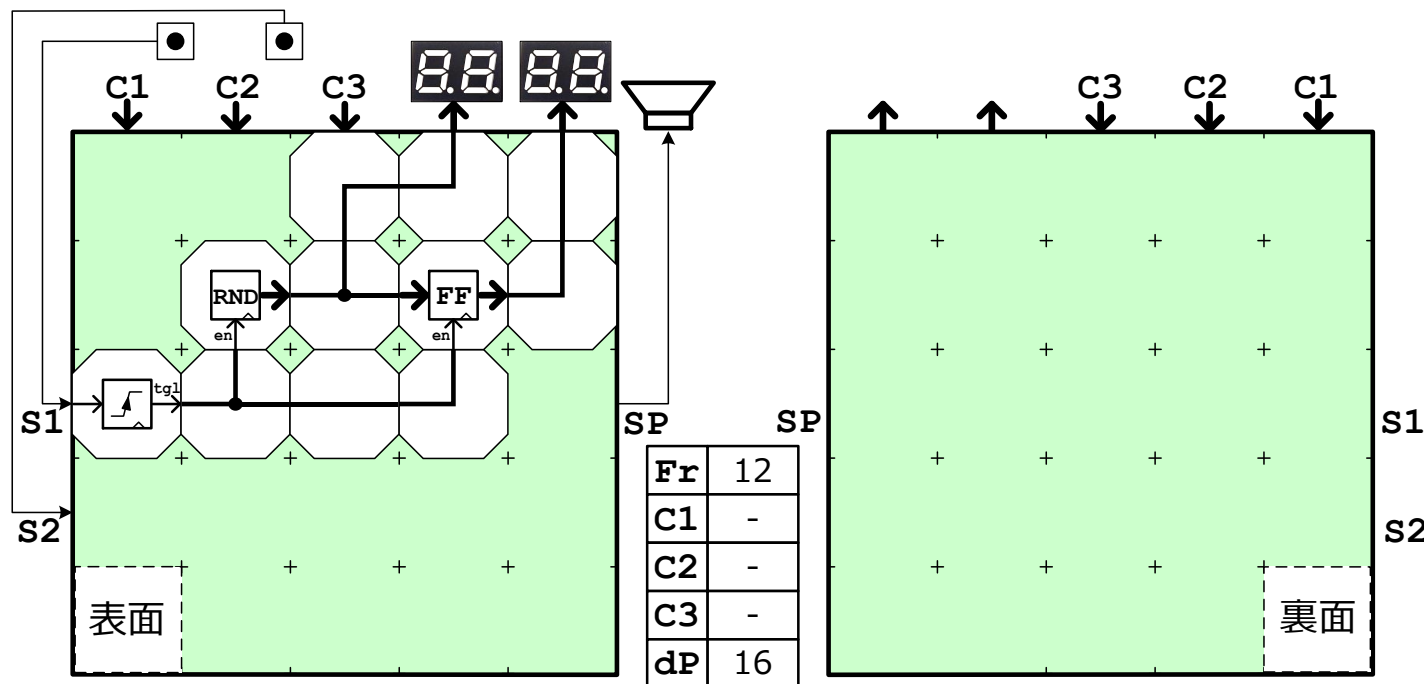
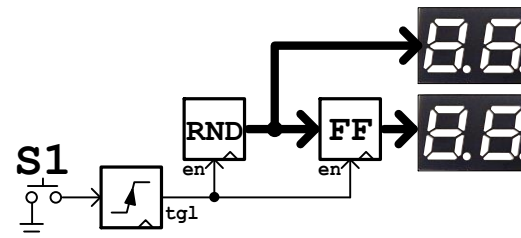
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【95】乱数生成装置

黒スイッチのOn/Offで乱数生成とホールドを繰り返します。乱数生成ブロック出力をDHで表示すると共に1サイクル前の乱数もDLで表示しています。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

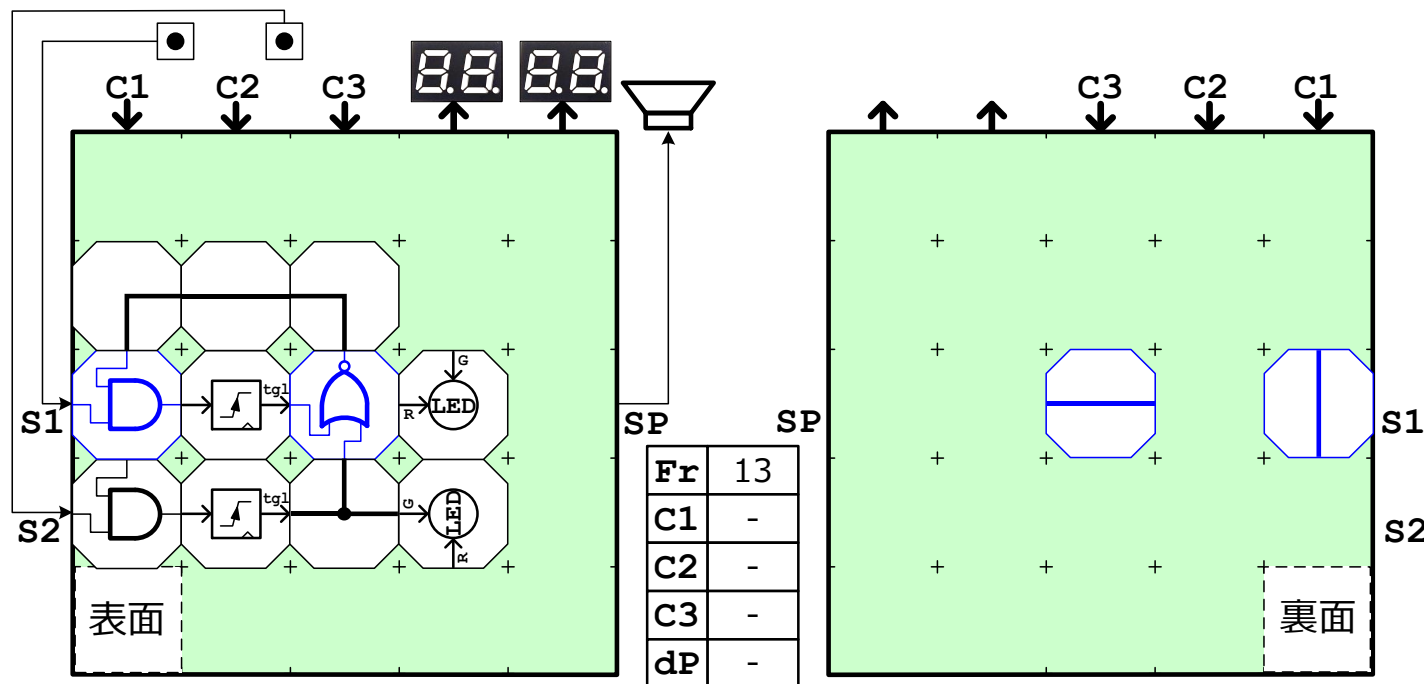
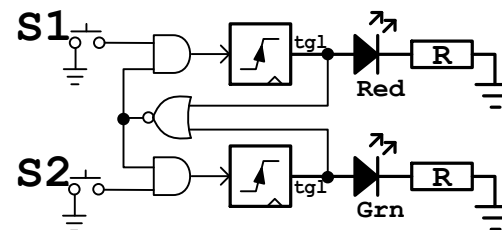
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【96】 早押し判定器

黒スイッチ(S1)と赤スイッチ(S2)のうち早く押した方を判定してLEDの色で表示します。S1ならば赤、S2ならば緑が点灯します。初期状態は消灯で、どちらかのボタンが押されたのちに赤か緑が点灯します。リセットするには一度電源をOFFにしてください。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

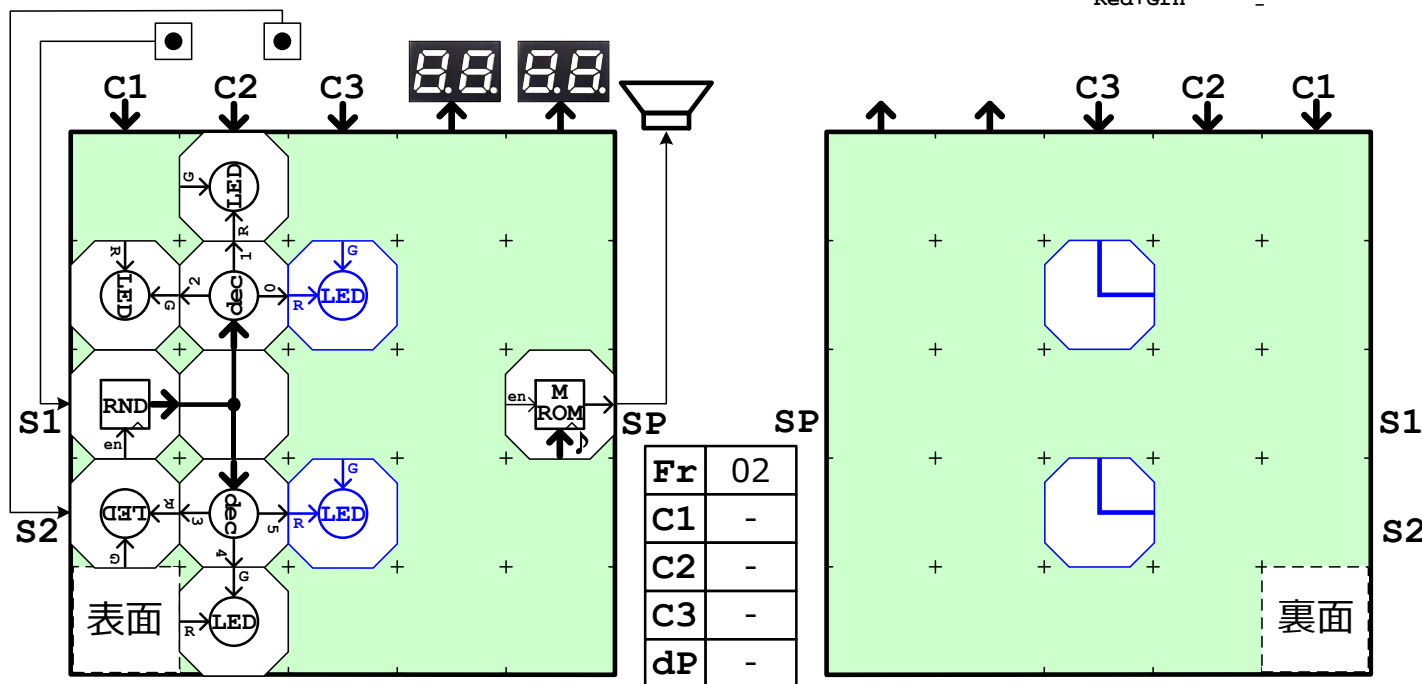
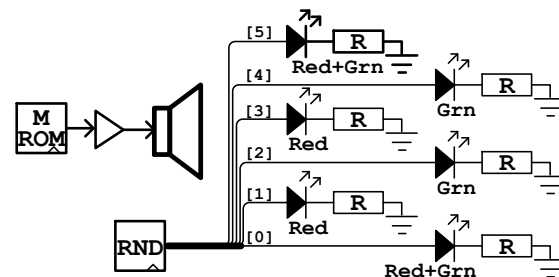
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【97】 クリスマス電飾

クリスマスメロディーが流れて、6個のLEDがランダムに点滅します。メロディーブロックはパラメータを0 (ジングルベル)か1 (サンタが街にやってくる)を指定してください。LED点滅の速度はCLK周波数で変更できます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

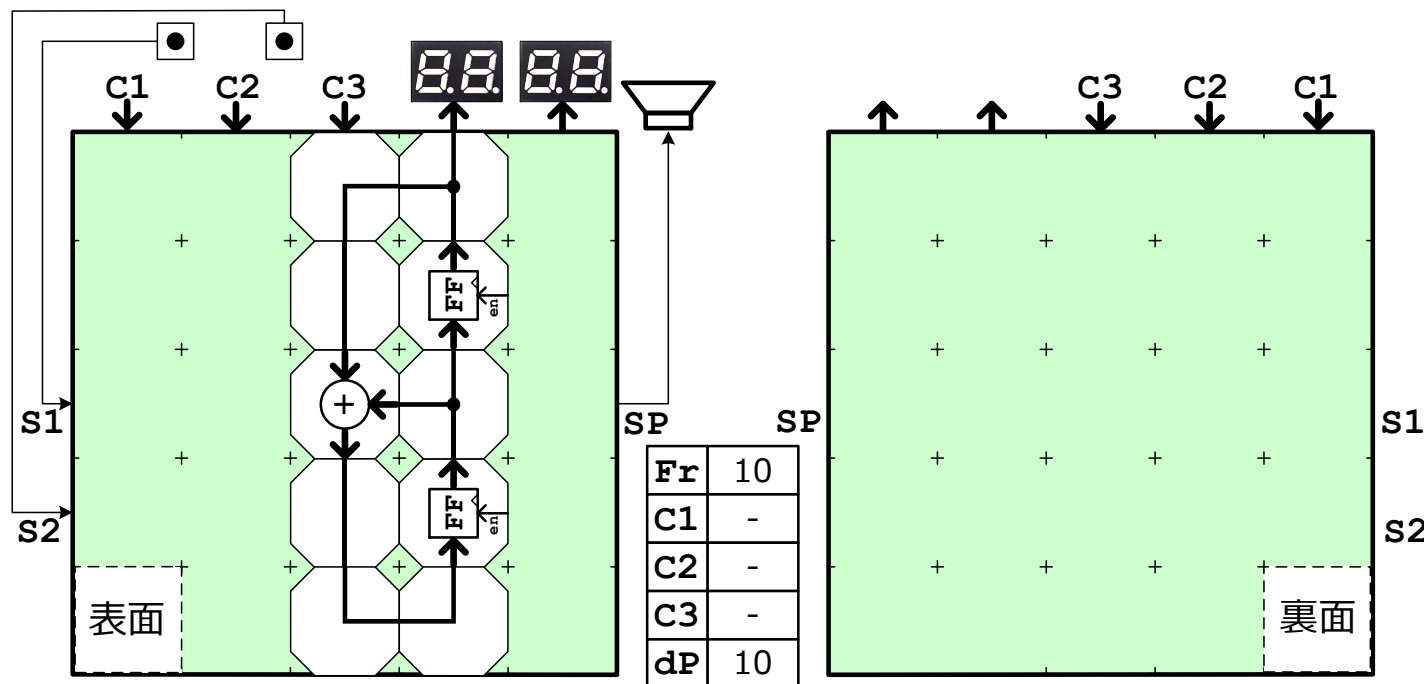
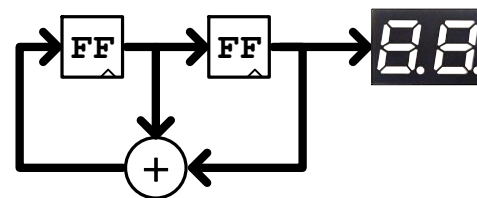
7.加速度センサ

8.その他

【98】 フィボナッチ数列生成器

隣り合う数列の比が黄金比に収束することで有名なフィボナッチ数列を自動生成してみます。上のレジスタブロックのパラメータ(初期値)は0、下のレジスタブロックのパラメータは1にしてください。1[s]毎に数列が生成されます。

$$F_{i+2} = F_{i+1} + F_i \quad (F_0=0, F_1=1, i \geq 0)$$



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

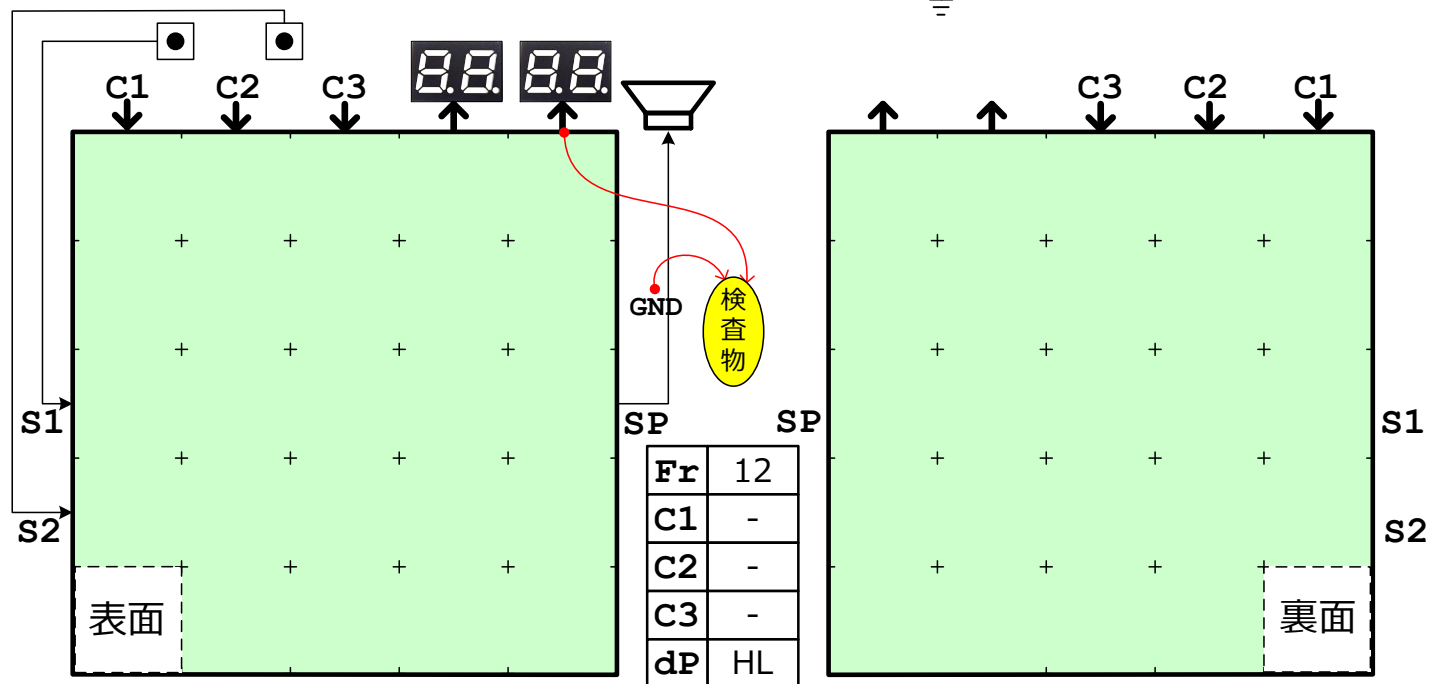
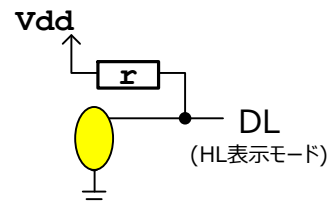
6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【99】導通チェッカー 1

ベースボードのディスプレイをHLレベル表示モードにして、チェックしたい検査物にジャンパ線で接続します。またGNDスルーホールにもう一本のジャンパ線を差し込みこれも検査物に接触させます。検査物が導体の場合には表示が“_”になり、検査物がHi-Z状態では“ ”と表示されます。



8章

0.はじめに

1.発光(LED)

2.時間/カウンタ

3.サウンド

4.光センサ

5.モータ

6.温度センサ

7.加速度センサ

8.その他

【100】 導通チェッカー2

検査物の一端をGND端子に接続して、もう一端をインバーターに入力します。インバータ出力はメロディーブロックのENに接続してあり導通するとスピーカーからメロディが流れます。

