

デジタル回路学習キット

Cube-D[®] (キューブ・ディー)

操作マニュアル

Rev 1.22



株式会社デジタルキューブ

操作マニュアル

目次

0.はじめに
1.セット内容
2.各部の名前
3.ご使用上の注意
4.ご使用前の準備
5.さあ始めてみよう
6.ベースボードの機能
7.各ブロックの機能
8.困ったときには
9.仕様

目次

0.はじめに	4
1.セットの内容	5
2.各部の名前	6
2-1. ベースボード表面	6
2-2. ベースボード裏面	7
2-3. ブロック	8
3. ご使用上の注意	9
4. ご使用前の準備	12
4-1. ブロックの取外し	12
4-2. スペーサの取付け	13
4-3. 電池のセット	14
4-4. ブロック装着方法	15
4-5. ジャンパ線の使い方	17
5. さあ始めてみよう	18
6. ベースボードの機能	38
6-1. 電源/グランド/クロック供給	39
6-2. 隣接ブロック間接続	40
6-3. スピーカー駆動	41
6-4. ディスプレイ表示	42
6-5. 押しボタンSW	43
6-6. 定数出力	44
6-7. 各種パラメータ変更機能	45
6-7-1. 動作モードの切替	45



操作マニュアル

目次

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

目次

6-7-2. クロック周波数の変更	4 6
6-7-3. 定数出力の変更	4 7
6-7-4. ディスプレイ表示変更	4 8
6-8. クロック外部入力機能	4 9
6-9. ブロック動作変更機能	5 1
7. 各ブロックの機能	5 7
7-1. 接続ブロック	5 8
7-2. モータブロック	5 9
7-3. センサブロック	6 0
7-4. 8LEDブロック	6 1
7-5. マルチブロック	6 2
7-5-1. AND(論理)	6 3
7-5-2. OR(論理)	6 4
7-5-3. セレクタ(論理)	6 5
7-5-4. バスセレクタ(論理)	6 6
7-5-5. 加算(算術)	6 7
7-5-6. 減算(算術)	6 8
7-5-7. 比較(算術)	6 9
7-5-8. 定数乗算(算術)	7 0
7-5-9. LED(変換)	7 1
7-5-10. PWM(変換)	7 2
7-5-11. bit抽出(変換)	7 3



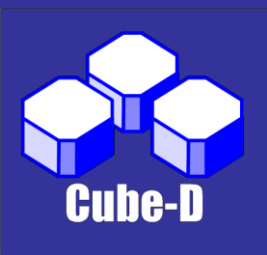
操作マニュアル

目次

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

目次

- 7-5-12. フリップフロップ(保持) 7 4
- 7-5-13. レジスタ(保持) 7 5
- 7-5-14. カウンタ(保持) 7 6
- 7-5-15. 積分(保持) 7 7
- 7-5-16. LED調光+遅延(保持) 7 8
- 7-5-17. エッジ検出(保持) 7 9
- 7-5-18. 乱数生成(保持) 8 0
- 7-5-19. FIFOメモリ(保持) 8 1
- 7-6. 加速度センサブロック 8 2
- 8. 困ったときには 8 3
- 9. 仕様 8 7



0章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

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。このマニュアルをよくお読みのうえ、正しくお使いください。なお、ご使用前に「**使用上のご注意**」を必ずお読みください。

Cube-D[®]は、ベースボードと複数の単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。
- ◆ベースボードには4桁数値表示器、スピーカ、スイッチx3を搭載します。
- ◆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。
- ◆センサブロック、モータブロック、マルチブロック等があり、マルチブロックは19種類の機能をユーザーが選択できます。
- ◆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。



操作マニュアル

1章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

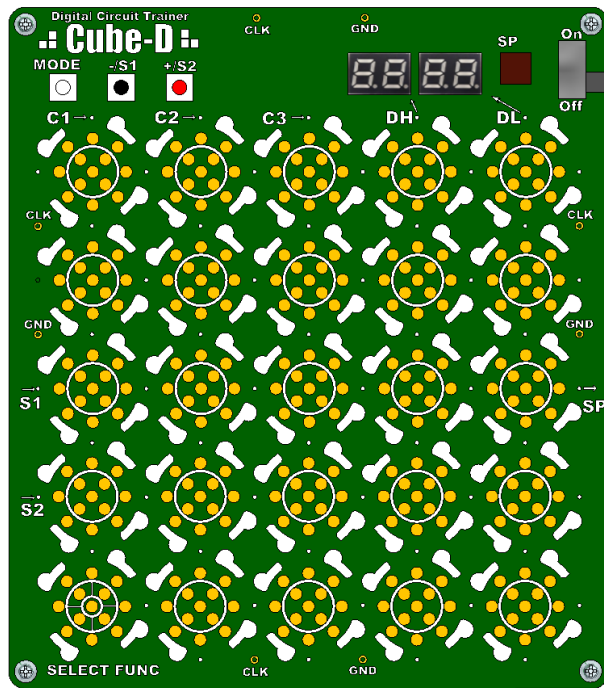
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

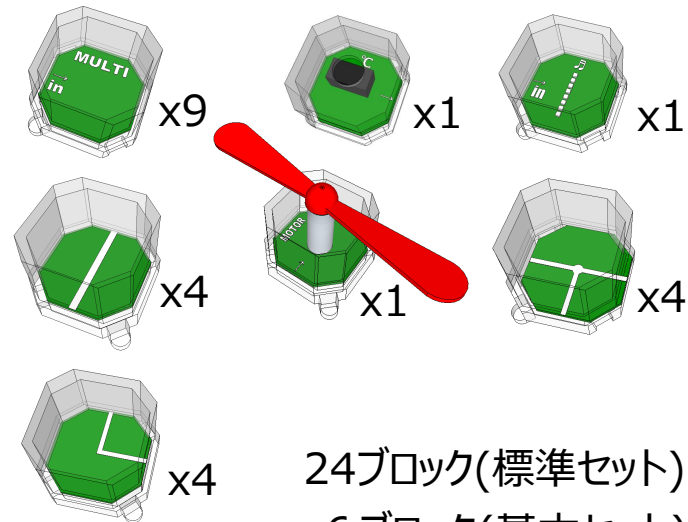
8.困ったときには

9.仕様

1. セットの内容

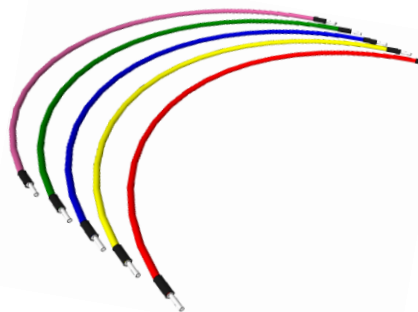


ベースボード x1

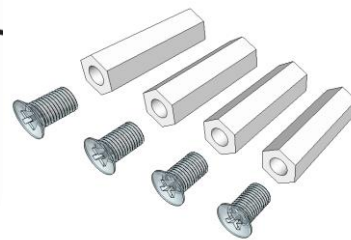


24ブロック(標準セット)

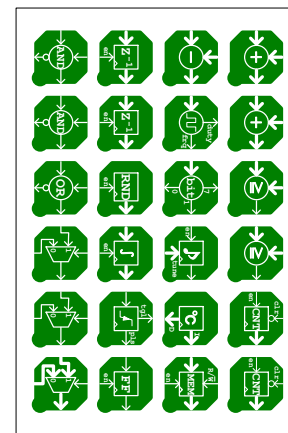
6ブロック(基本セット)



ジャンパ線 x5



スペーサ x4 + ネジ x4



シール x1



簡易マニュアル x1



2章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

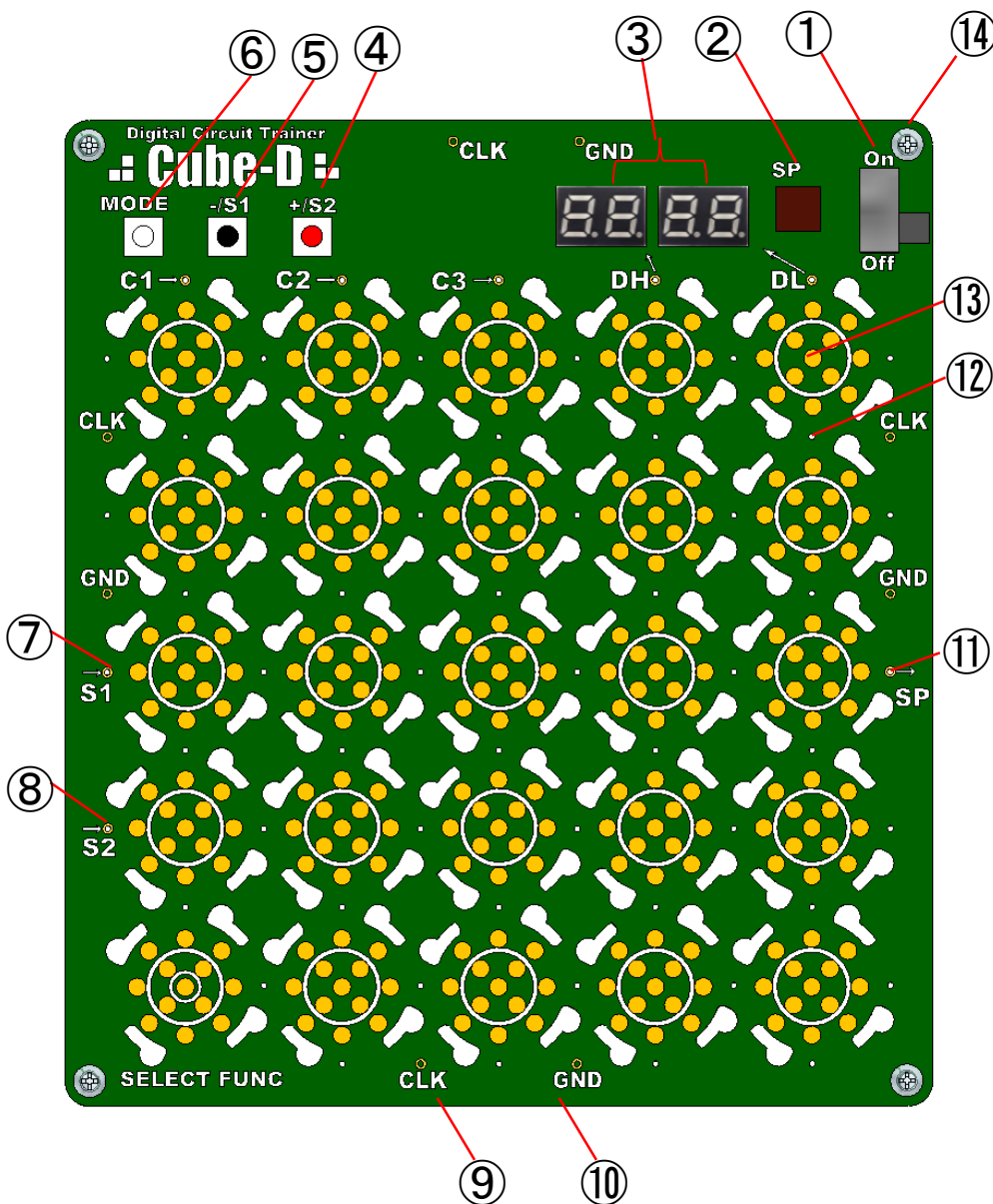
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

2. 各部の名前

2-1. ベースボード表面



- ① 電源スイッチ
- ② スピーカー
- ③ 7セグメントLED
- ④ プッシュスイッチ赤(+/s2)
- ⑤ プッシュスイッチ黒(-/s1)
- ⑥ モードスイッチ白
- ⑦ s1スイッチ信号端子
- ⑧ s2スイッチ信号端子
- ⑨ クロック信号端子
- ⑩ グランド信号端子
- ⑪ スピーカ入力端子
- ⑫ パッドジャンパ用スルーホール
- ⑬ 電極
- ⑭ スペーサ固定ねじ



2章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

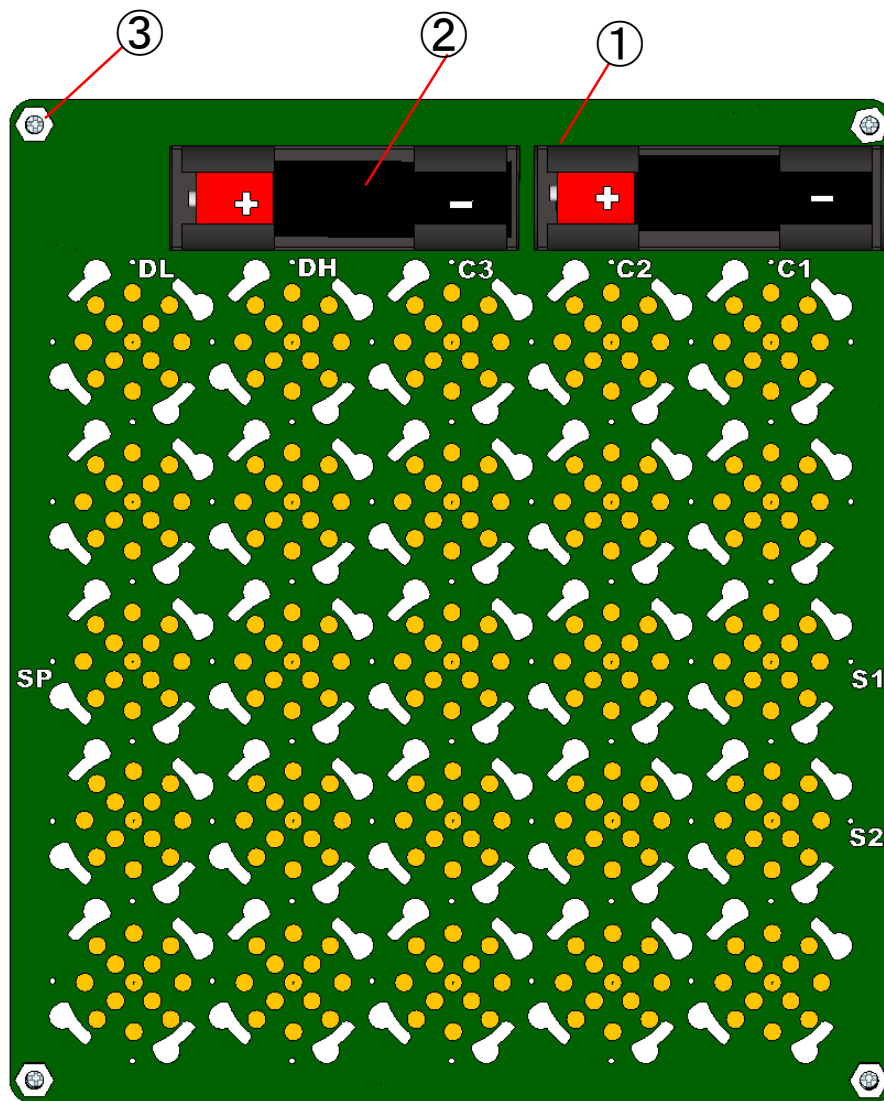
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

2-2. ベースボード裏面



①電池ボックス

②単3電池

③スペーサー



2章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

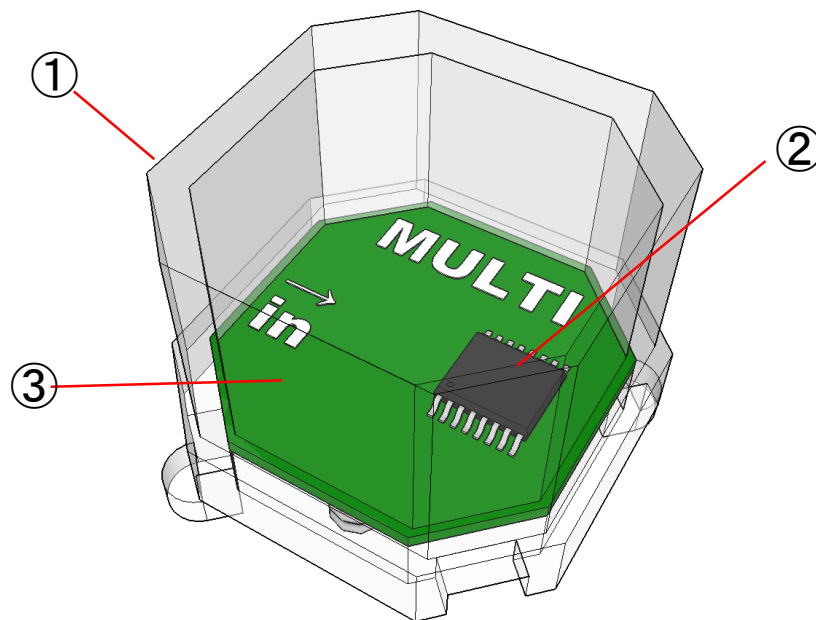
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

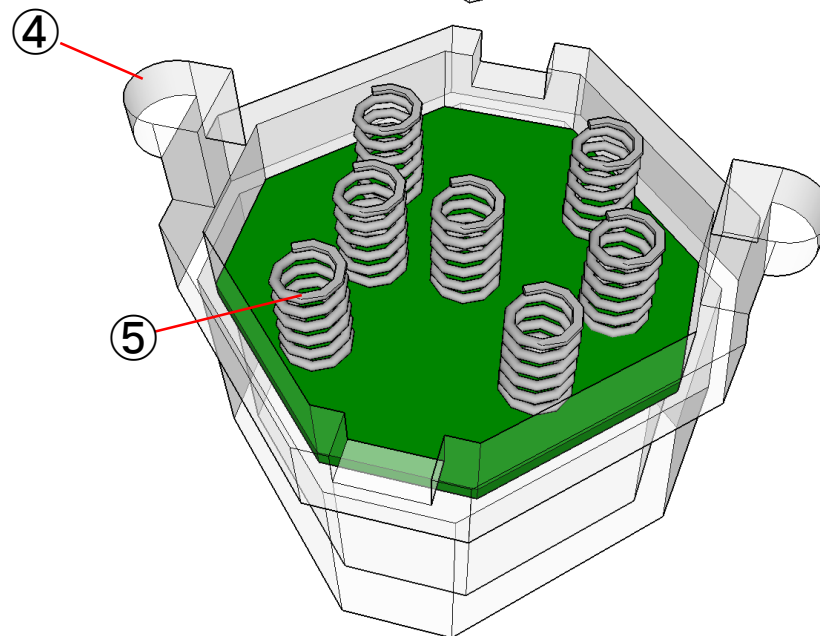
8.困ったときには

9.仕様

2-3. ブロック



- ①ブロック筐体
- ②マイコン
- ③ブロック基板
- ④ブロック固定脚
- ⑤接点バネ



3章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

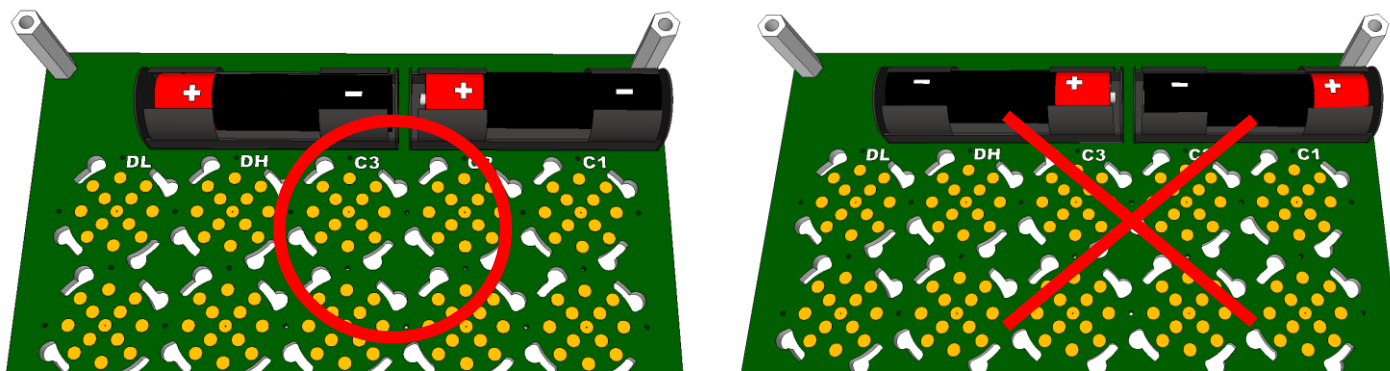
8.困ったときには

9.仕様

3. ご使用上の注意(1/3)

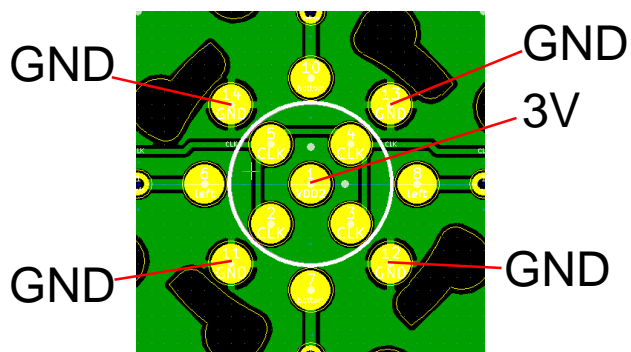
①電池の逆さし禁止

⇒ ベースボード上のマイコンが壊れます。同様にボードに装着したブロックも壊れます。



②電極パッドどうし(3VとGND)の接続禁止

⇒ 大きな電流が流れて発熱し、やけどをする可能性があります。



電源ONの状態では電極パッドどうしを故意にピンセット、はさみ、電線などで導通させないでください。パッドはベースボードの表面と裏面にあります。

3章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

3. ご使用上の注意(2/3)

③電源ONのままブロック抜き差しは禁止

一旦電源をOFFにしてから行ってください。そのまま抜き差しするとブロック内のマイコンや電子素子が壊れる可能性があります。

④ベースボードに無理に力を加えてたわませないでください。銅箔パタンが切れる可能性があります。

⑤ベースボードに実装されているマイコン等の電子部品の電極には触らないようにしてください。

⑥落下などの強い衝撃を与えないでください。

⑦ベースボード、ブロックの改造は行わないでください。

⑧水中あるいは水のかかる場所で使用しないでください。電子部品がショートして壊れる可能性があります。濡れてしまった場合にはすぐに電源をOFFし、十分乾燥してからご使用ください。



3章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

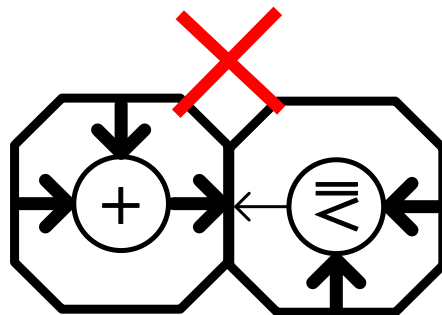
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

3. 使用上のご注意(3/3)

- ⑨ブロック接続において出力どうしの接続は避けてください。
保護対策はしてありますが、電池の消耗が早くなります。



- ⑩多湿環境での使用はお控えください。
接点は金メッキですが腐食の恐れがあります。
- ⑪ブロックの接点バネ/ベースボードのパッドを指で触らないでください。
静電気によって内部マイコンが壊れる可能性があります。
- ⑫本製品の対象は、学生・一般の方です。
小学生以下のお子様は、保護者の方の監督のもと操作を行ってください。
- ⑬長期末使用時には電池を抜いてください。
電池の液漏れの恐れがあります。

4章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

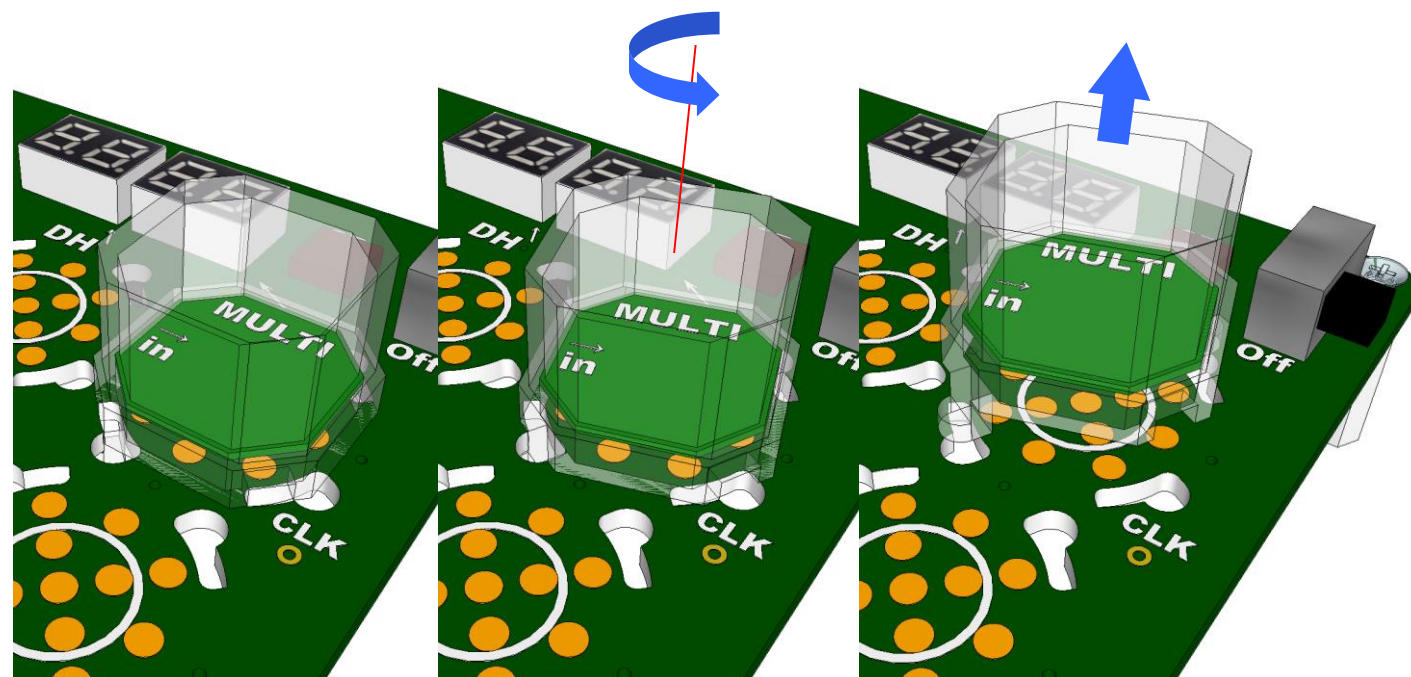
9.仕様

4. ご使用前の準備

4-1. ブロックの取外し

ブロックはベースボードに装着された状態で梱包されています。開梱後にまず全てのブロックを基板から取り外してください。

ブロックは、ベースボードの面に対して反時計回りに20度回転させ、基板面に対して垂直に引き抜いてください。



①装着状態

②ブロック回転

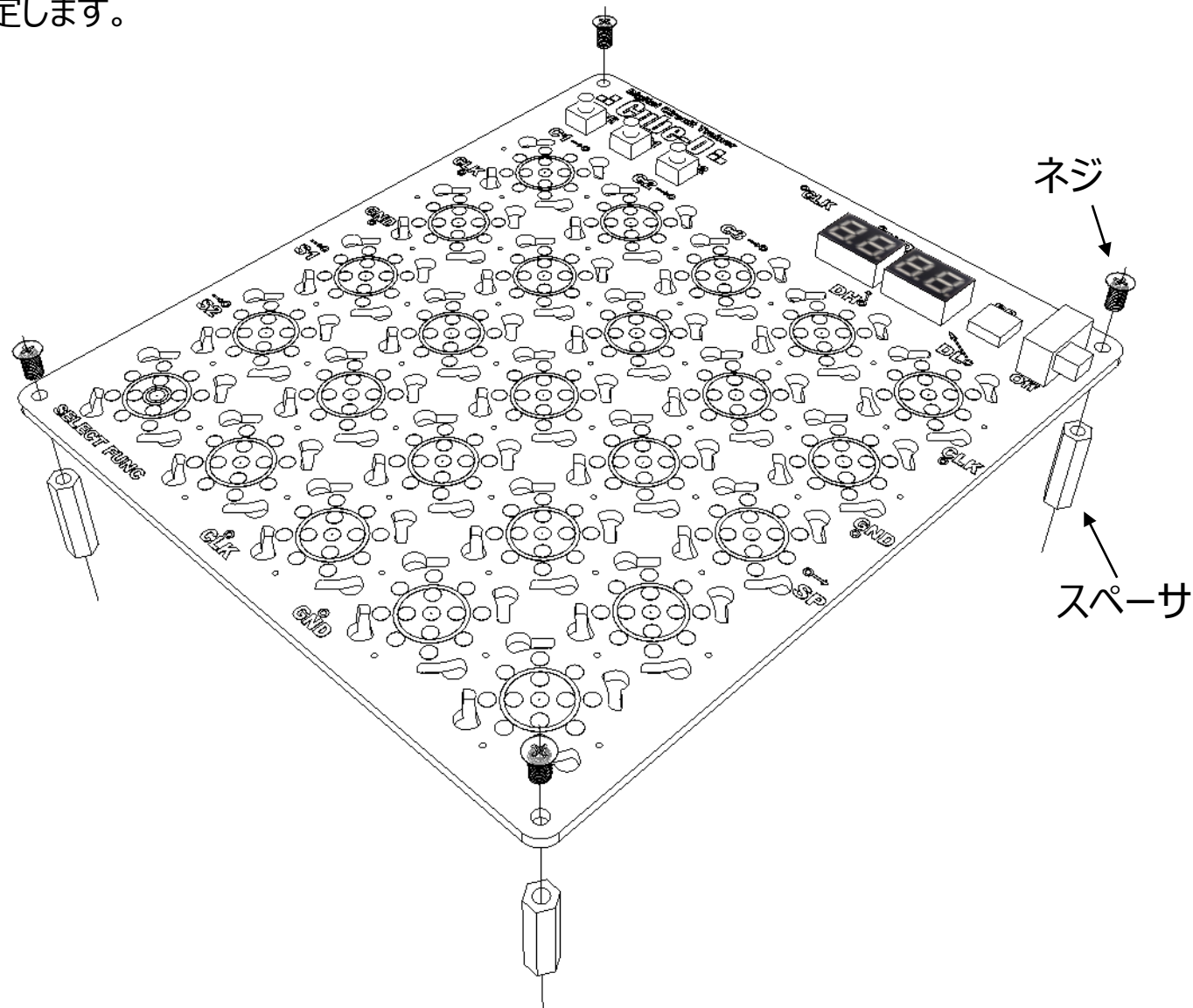
③垂直引き抜き

4章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

4-2. スペースの取付け

ベースボードの4隅にスペースを取り付けます。表面からねじで裏面のスペースを固定します。



4章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

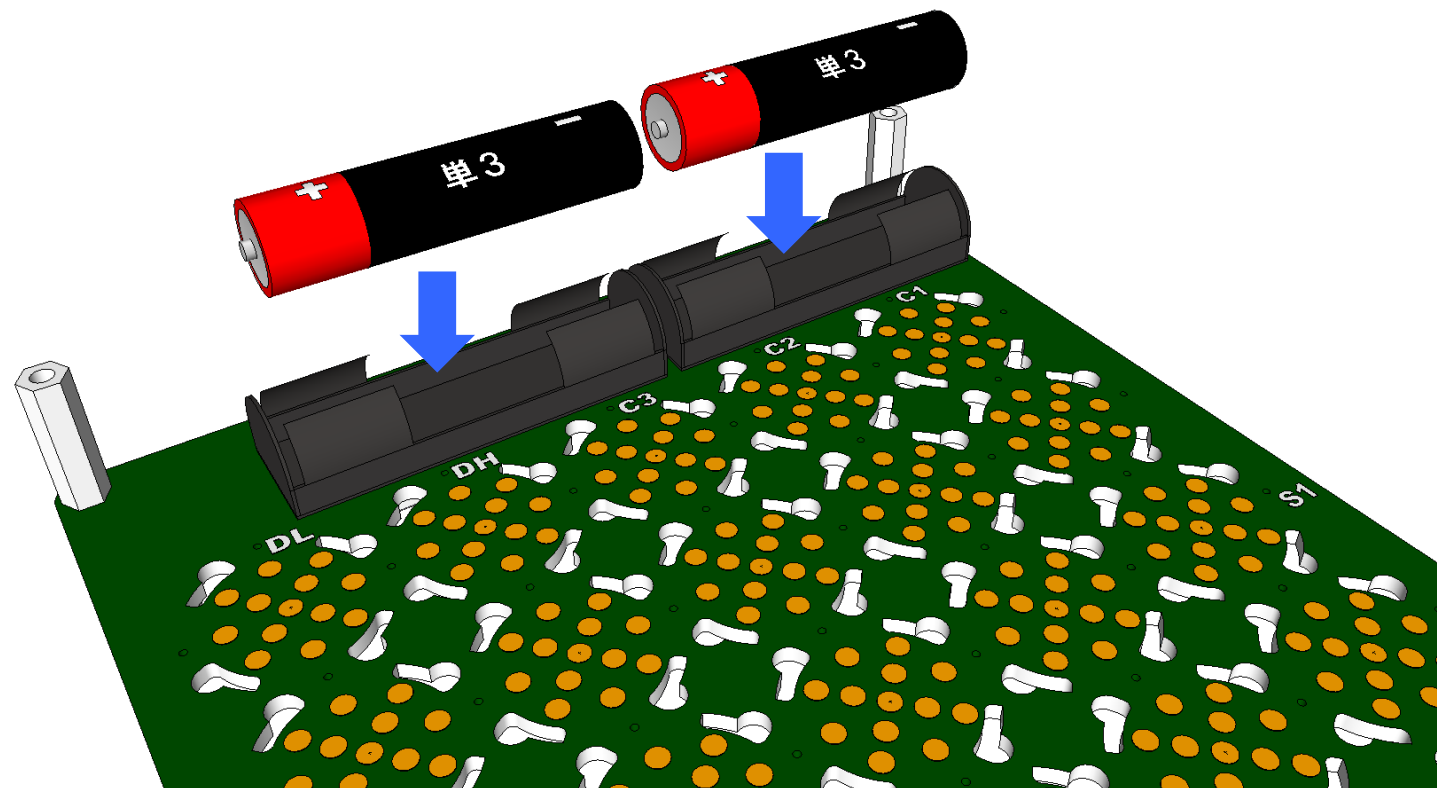
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

4-3. 電池のセット

電源スイッチがOFFになっていることを確認します。ベースボード裏側の電池ボックスに単3電池を2本セットします(電池は本セットには含まれておりません)。この時、電池の向きが間違っていないか十分ご確認ください(逆向きで電源を入れるとマイコンが壊れます)。電池はアルカリ電池を推奨します。充電電池(エネープ等)でも動作しますが、電圧が低い為、LEDが暗くなります。



4章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

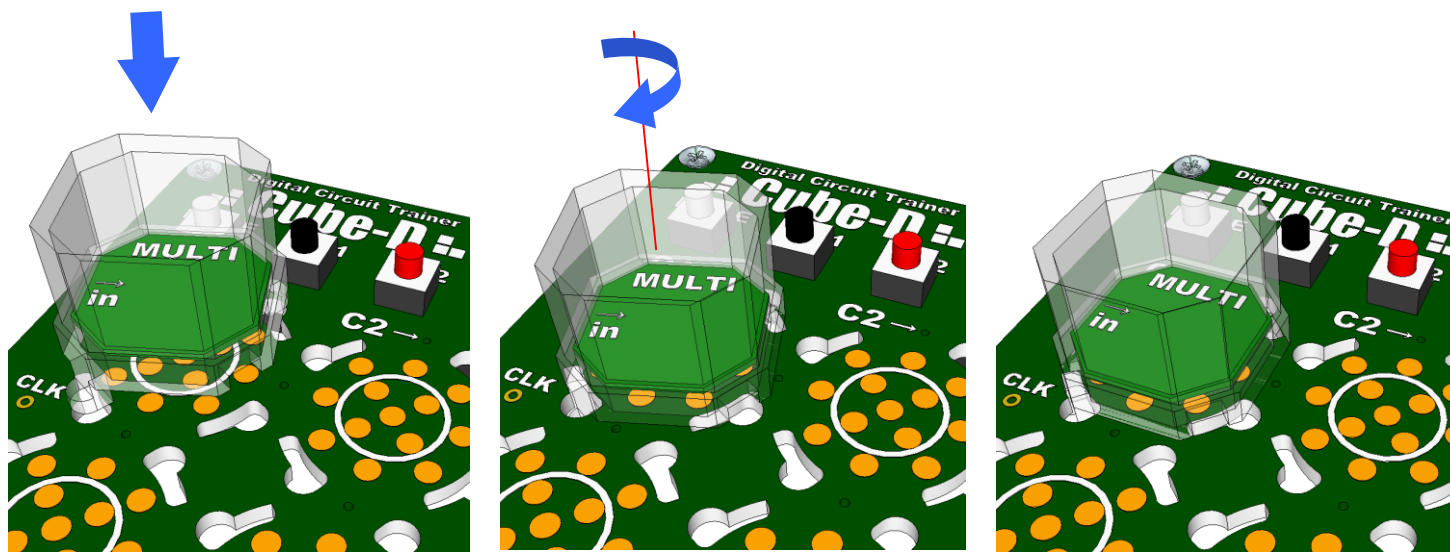
4-4. ブロック装着方法(1/2)

ブロックの取り外し方法は4-1節を参照ください。

ブロックはベースボードの表面と裏面のどちらでも取り付けることができます。

表面へのブロックの装着方法は、取り外しの逆で基板にブロックの固定脚を挿入後、時計回りに20度回転させます。

裏面へは、ブロックの固定脚を挿入後、反時計回りに20度回転させます。



①固定脚挿入

②ブロック回転
表面⇒時計周り
裏面⇒反時計回り

③装着完

4章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

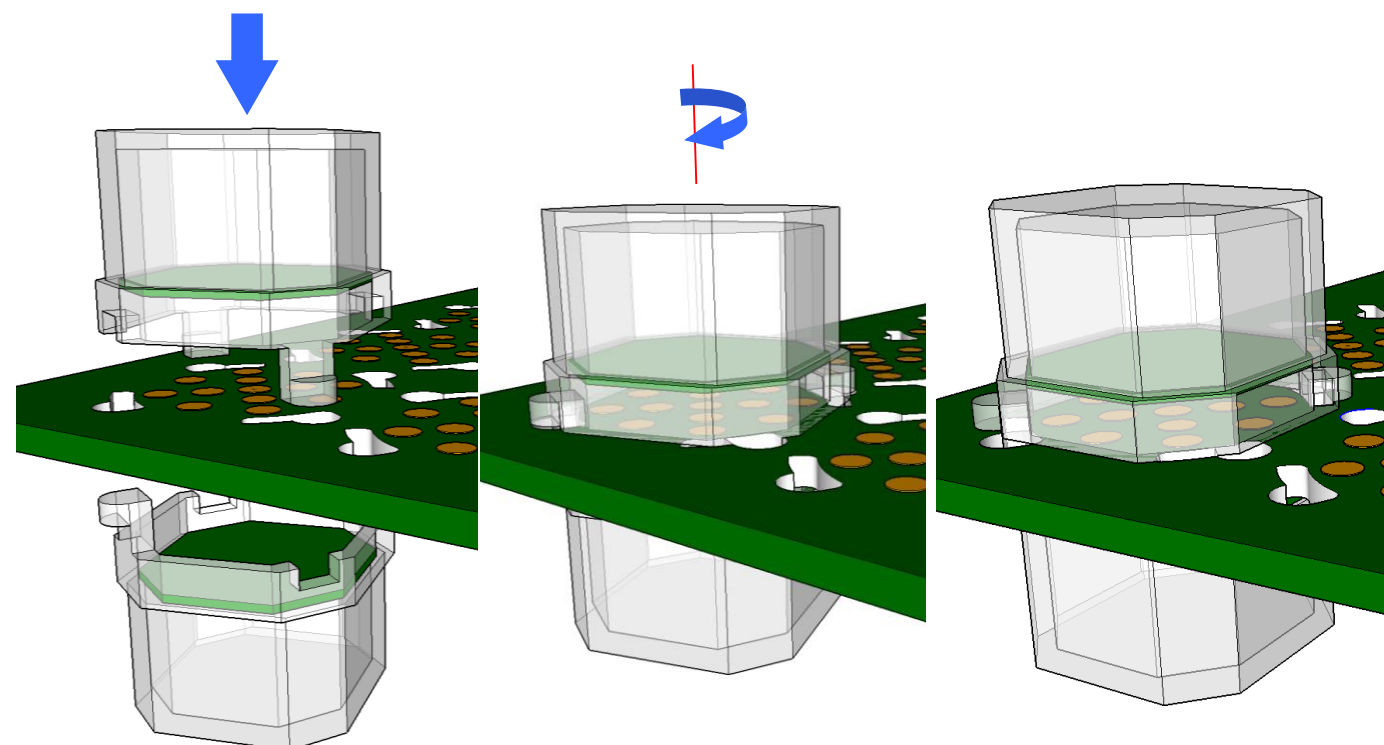
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

4-4. ブロック装着方法(2/2)

ブロックはベースボード面に対して0°/90°/180°/270°の4方向に装着可能です。また、同じ位置の表と裏に装着することも可能です。この場合、2ブロックを同時にベースボードに差し込みます。その後2ブロックを同時に20度回転させます。ブロックを20度逆回転させると取り外しできますが、その際、下面のブロックが勢いよく落下しますので十分気を付けてください。



①2ブロック同時挿入

②2ブロック同時回転20°

③装着完了

4章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

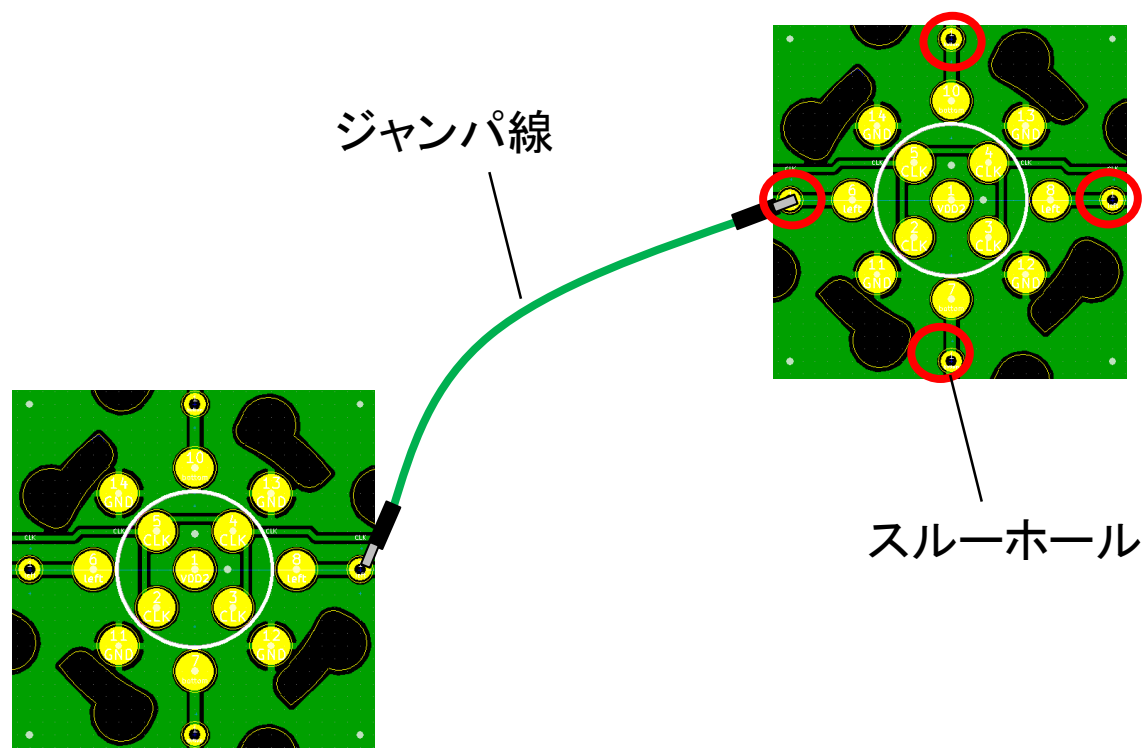
8.困ったときには

9.仕様

4-5. ジャンパ線の使い方

離れて配置したブロックの入出力を接続する方法としてジャンパ線を利用することができます。ベースボード上の全ての接続信号にはスルーホールがあります。二つのスルーホールにジャンパ線を挿し込むことで離れた2点を電氣的に接続します。

※ジャンパ線の耐久性は高くないため、できるだけブロックだけで接続し、どうしても無理な場合にだけジャンパ線を利用することをお勧めします。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

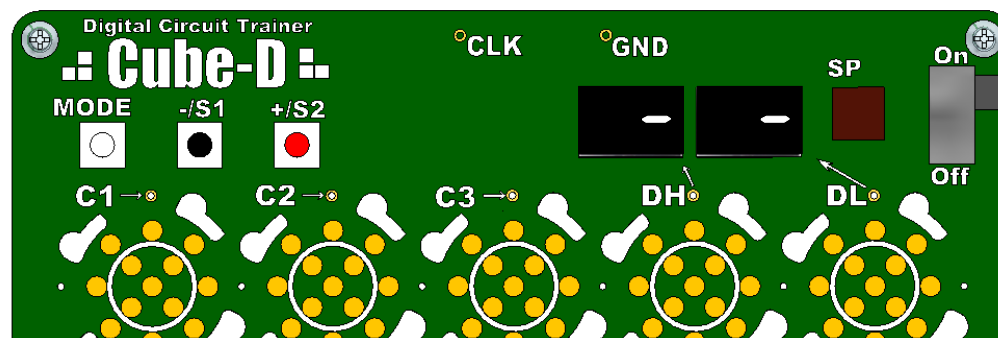
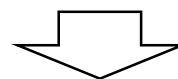
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(1/20)

この章では、カウンタブロックを利用して基本的な使い方を説明します。

まず、電池を装着したのち、ブロックを何も装着せずに電源をONしてみます。ディスプレイに0000が表示され、数秒経つと- -に切り替わることを確認して下さい(省電力モード)。電源がON状態ではどこかのセグメントが必ず発光します。これでベースボードが動作していることが確認できました。電源をOFFにして下さい。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

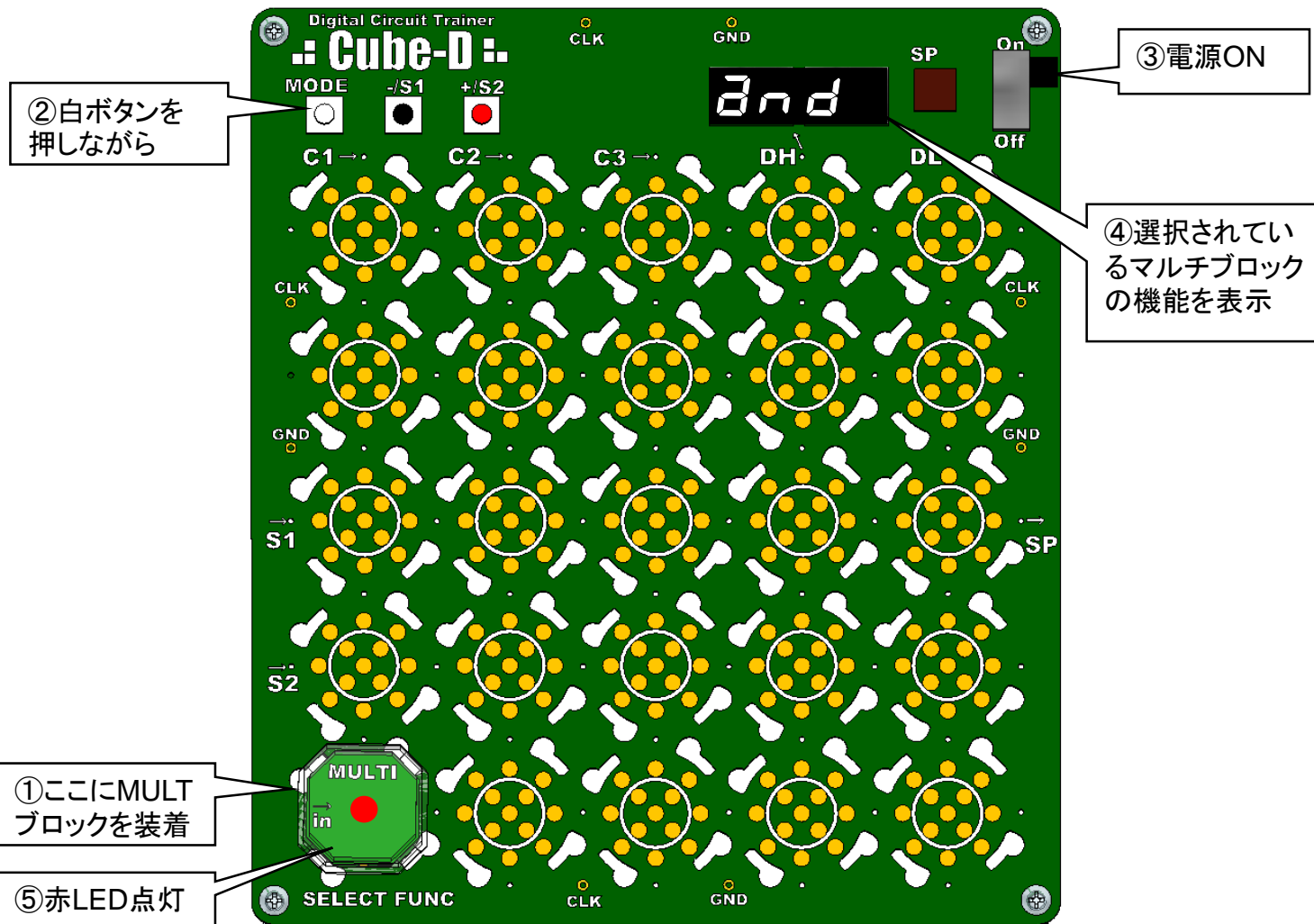
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(2/20)

まずカウンタブロックを作成します。①ベースボードの左下にマルチブロックを装着し、②白ボタンを押しながら③電源をオンにします。するとブロック動作設定モードになり、④ディスプレイには現在設定されているマルチブロックの機能が表示されます(ここではand:論理積)。⑤マルチブロックは赤LEDが点灯します。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

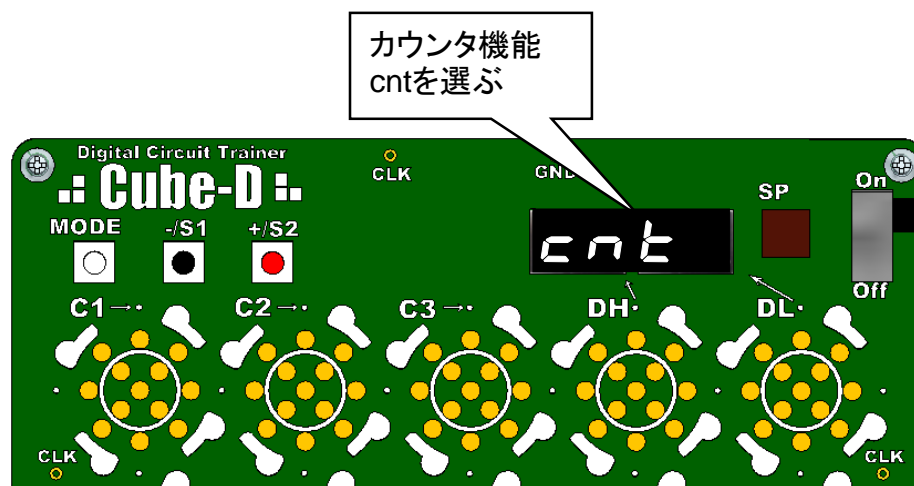
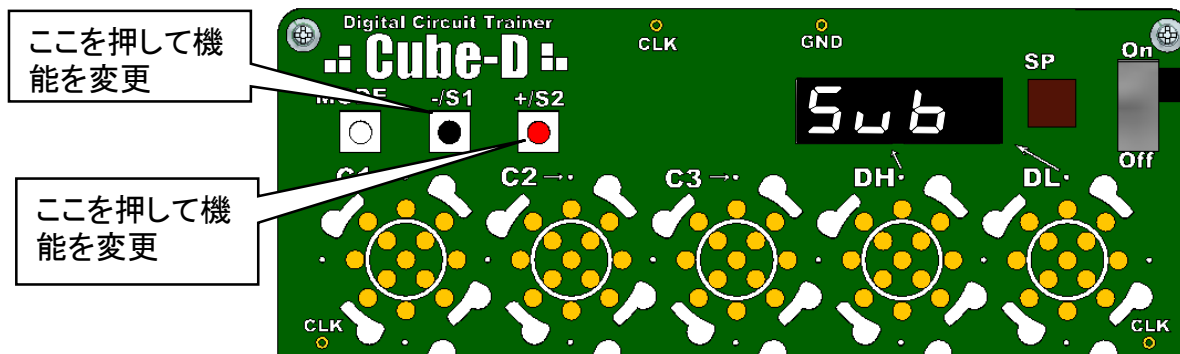
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(3/20)

次に黒ボタンか赤ボタンを押すと、ディスプレイの表示が変わりますのでボタンを何度か押して、「カウンタ」を表すcntを選びます。黒/赤ボタンを押し続けるとリピート動作となります。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

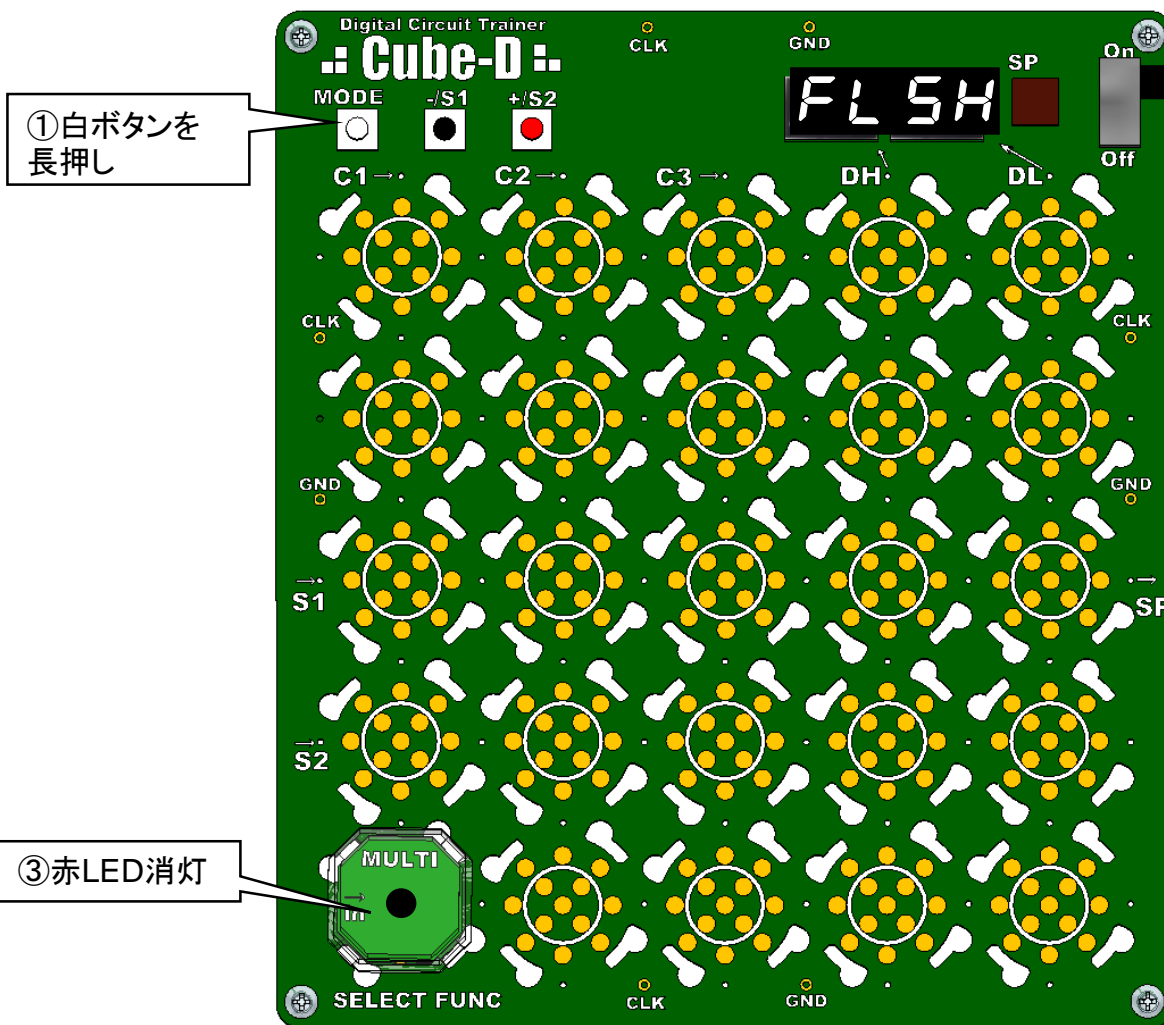
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(4/20)

白ボタンを長押しすると、ディスプレイ表示がFLSHに切り替わり、ブロックのマイコンに機能コードが書き込まれます。書き込みが終了するとブロックのLEDが消灯します。これでマルチブロックがカウンタブロックになりました。電源をOFFにします。



① 白ボタンを長押し

③ 赤LED消灯



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

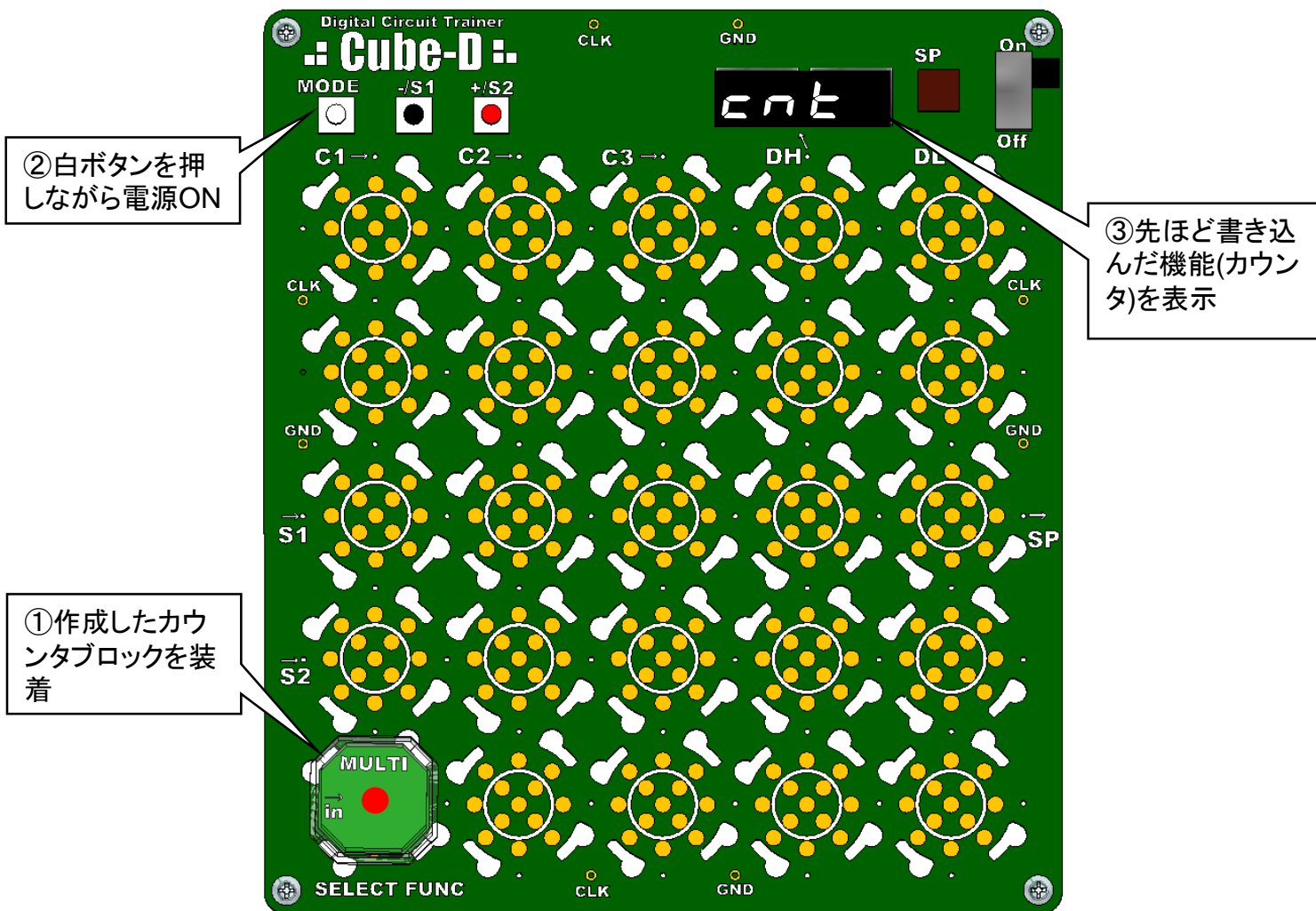
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(5/20)

確認のため、再度白ボタンを押しながら電源をONにしてみてください。ディスプレイに「cnt」と表示されればOKです。電源をOFFにしてください。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

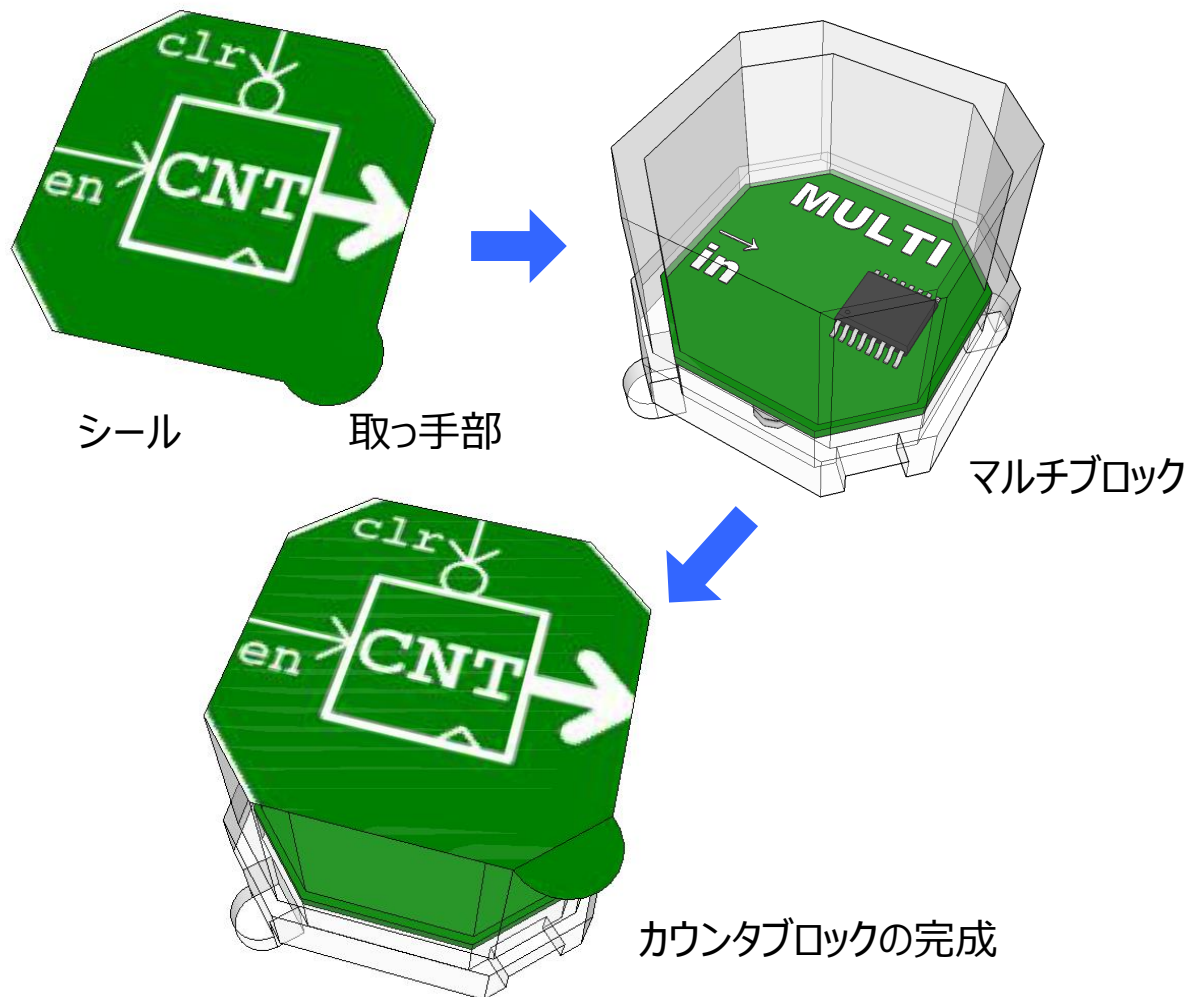
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(6/20)

マルチブロックの上面にカウンタブロックシールを貼ります。シールは貼り替え可能です(再剥離シール)。ブロック内基板の文字が正常に読める向きに対してシールの取っ手取っ手部が右下になる方向に貼り付けます。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

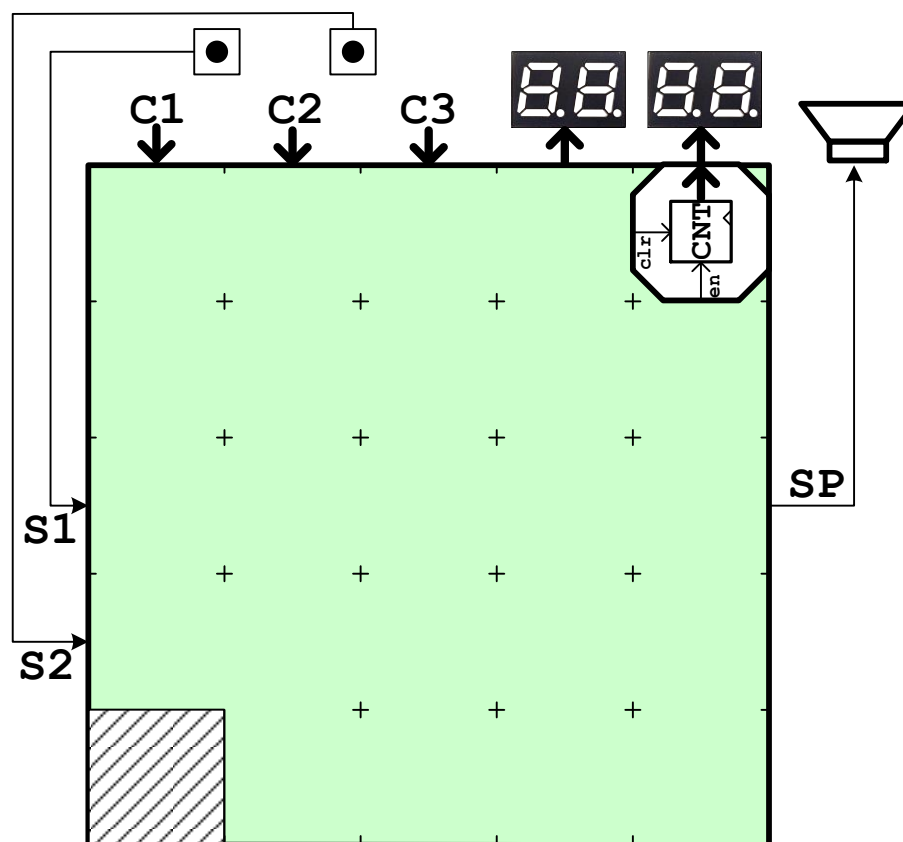
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(7/20)

次に、カウンタブロックを矢印の向きに注意してベースボードの右上に装着してください。この時電源がOFFになっていることを確認して下さい。電源をONにすると、カウンタ出力が右側ディスプレイに数字として表示されて0.1秒毎(10Hz)にカウントアップします。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

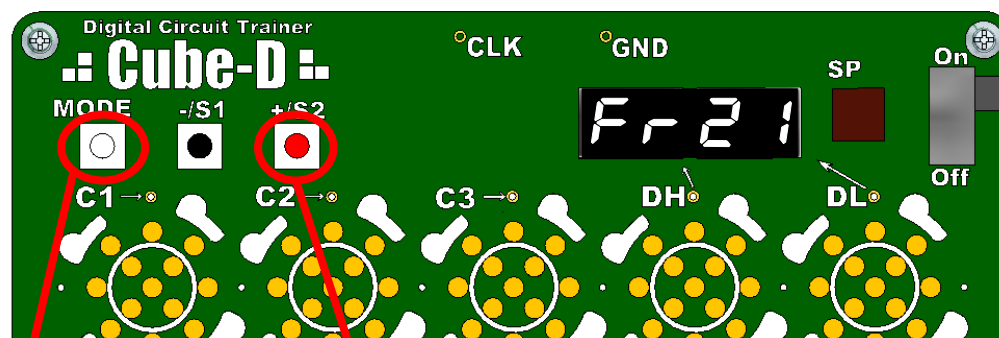
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(8/20)

次に動作周波数を変更してみます。まず、白ボタンを1回押してください。ディスプレイ表示が“Fr 11”に切り替わります(周波数設定モード)。もし切り替わらない場合には白スイッチを何度か押してみてください。

次に赤ボタン(+)を押します。すると“Fr 21”に代わります。この21は、クロック周波数が $2 \times 10^1 = 20$ [Hz]であることを示します。次に白ボタンを5回押してください。ディスプレイの表示がカウンタ出力に切り替わります。カウントアップする速度が速くなります。



モードSW

+スイッチ

5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

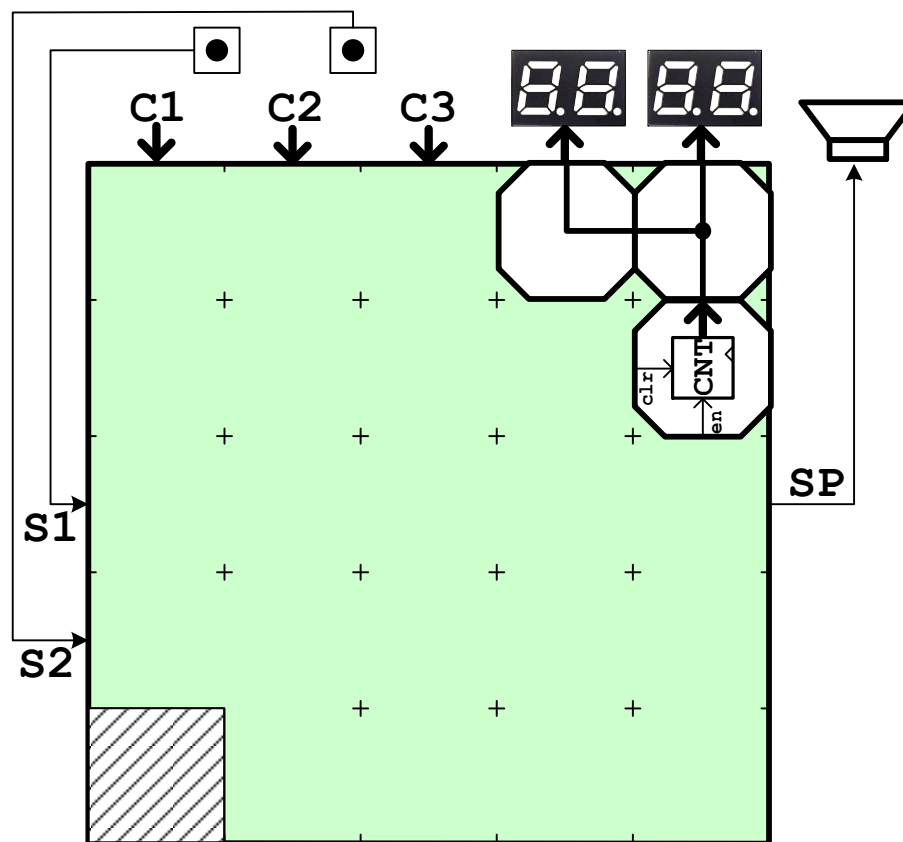
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(9/20)

次に、いったん電源をOFFにして下図のようにブロック3個を接続してください。
装着後、電源をONすると2つ表示器に同じ値が表示されカウントアップすることが確認できます。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

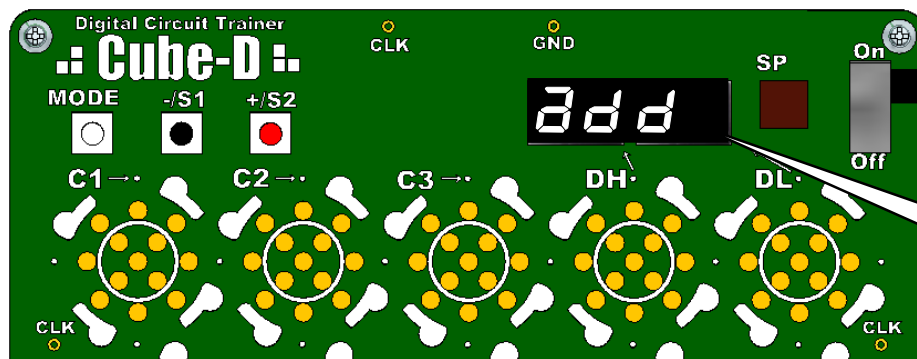
8.困ったときには

9.仕様

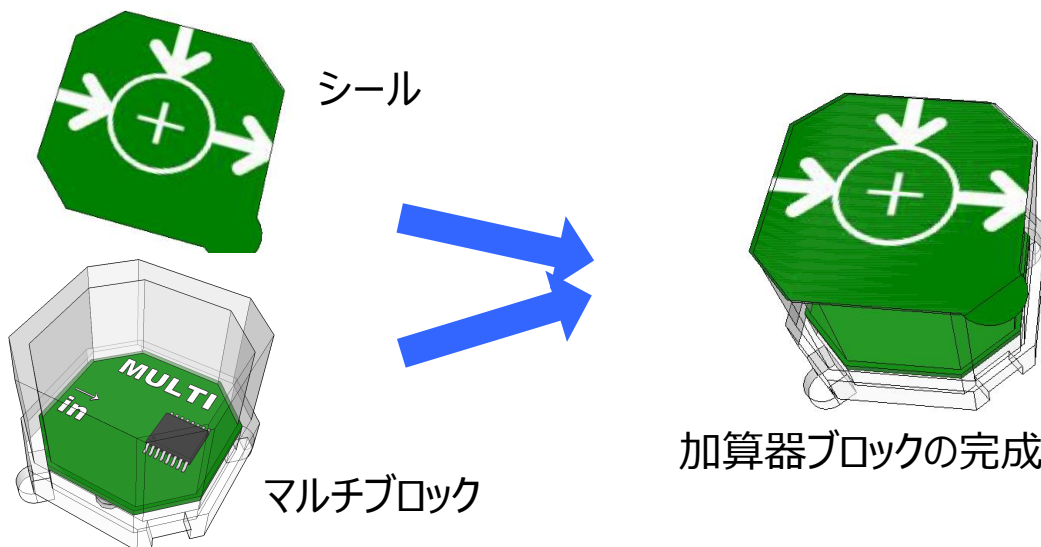
5. さあ始めてみよう(10/20)

次に加算器ブロックを作成します。

ベースボードの左下にマルチブロックを装着して、白ボタンを押しながら電源をONします。黒ボタンか赤ボタンを押して加算を示す“add”を選択してから表示が“FLSH”になるまで白ボタンを長押しします。+記号のシールを張り付けます。



加算機能add
を選ぶ



加算器ブロックの完成

5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

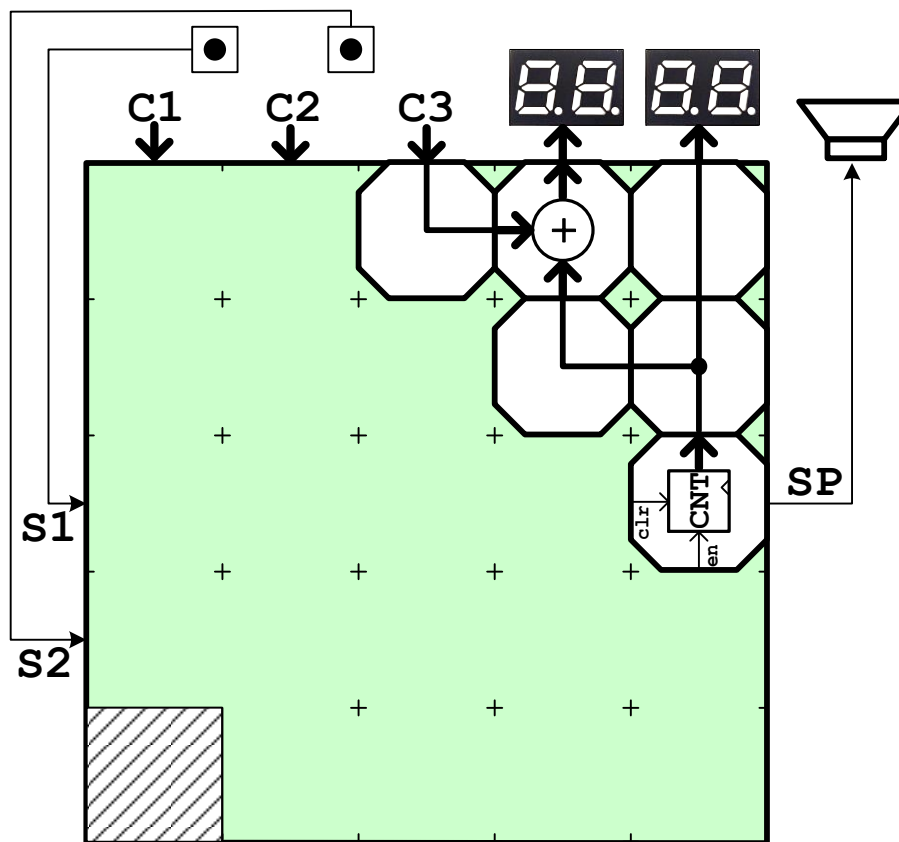
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(11/20)

次に、先ほど作成した加算器ブロックとカウンタブロックおよび接続ブロックを下図のように装着してください。完成後、電源をONにすると、カウンタ出力が右側と左側ディスプレイに数字として表示されますが、左側は右側に対して3大きい数字となります。これは定数c3が初期値として“3”となっているためです。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

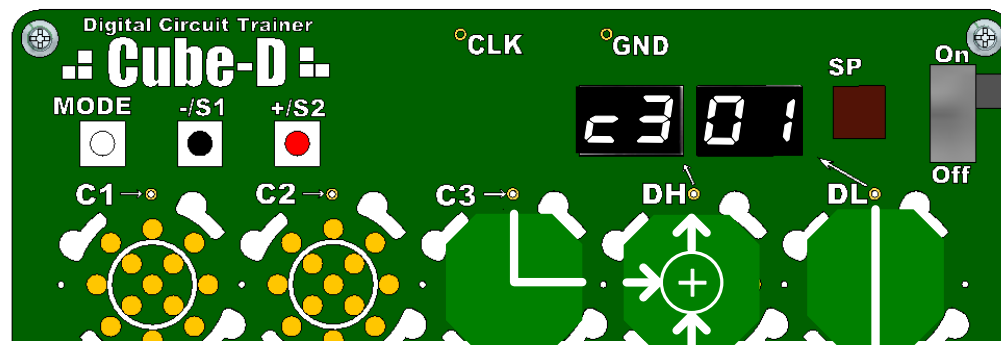
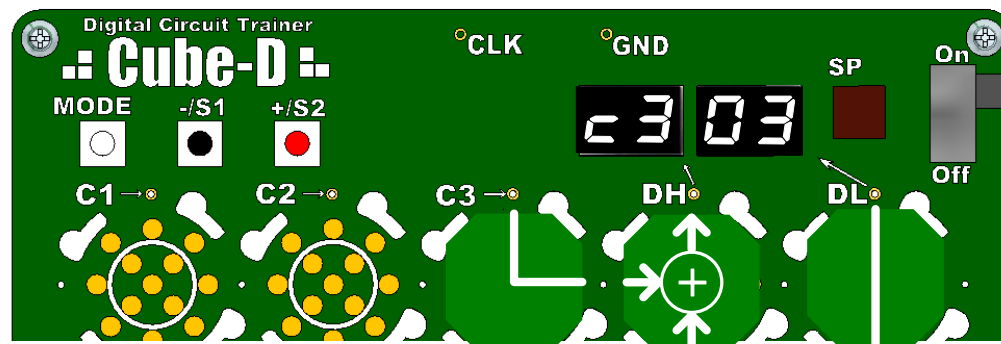
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(12/20)

次に定数c3の値を変更してみます。白ボタンを3回押して定数c3設定モードにします。表示は“c3 03”で、設定値が3であることを示します。黒ボタンを2回押して1にします。白ボタンを2回押して通常モードに戻します。左側ディスプレイには右側ディスプレイに1を加算した値が表示されます。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

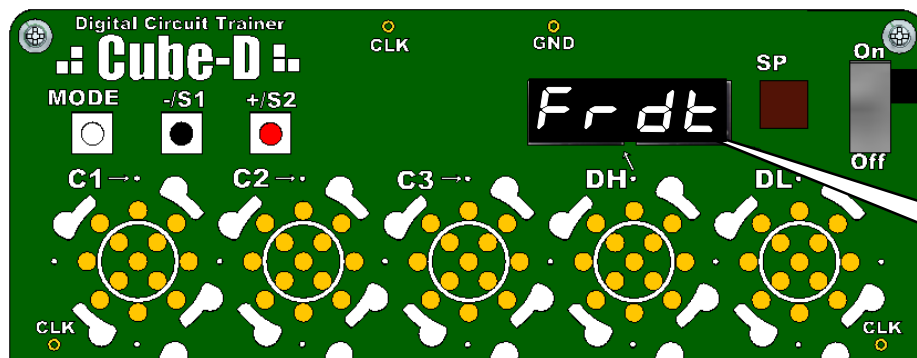
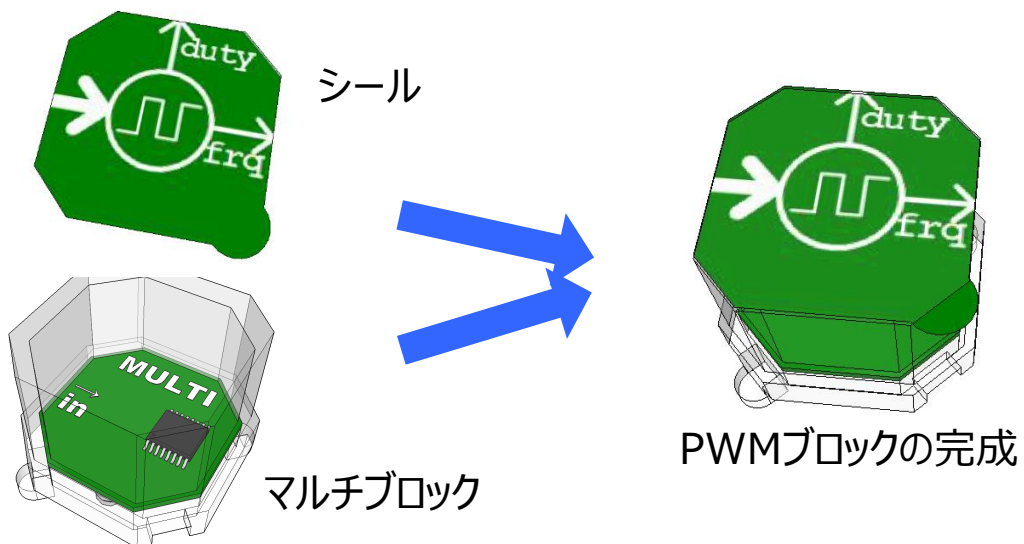
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(13/20)

次にPWMブロックを作成します。

ベースボードの左下にマルチブロックを装着して、白ボタンを押しながら電源をONします。黒ボタンか赤ボタンを押して“Frdt”を選択してから白ボタンを長押しします。

PWM機能Frdy
を選ぶ

PWMブロックの完成

5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

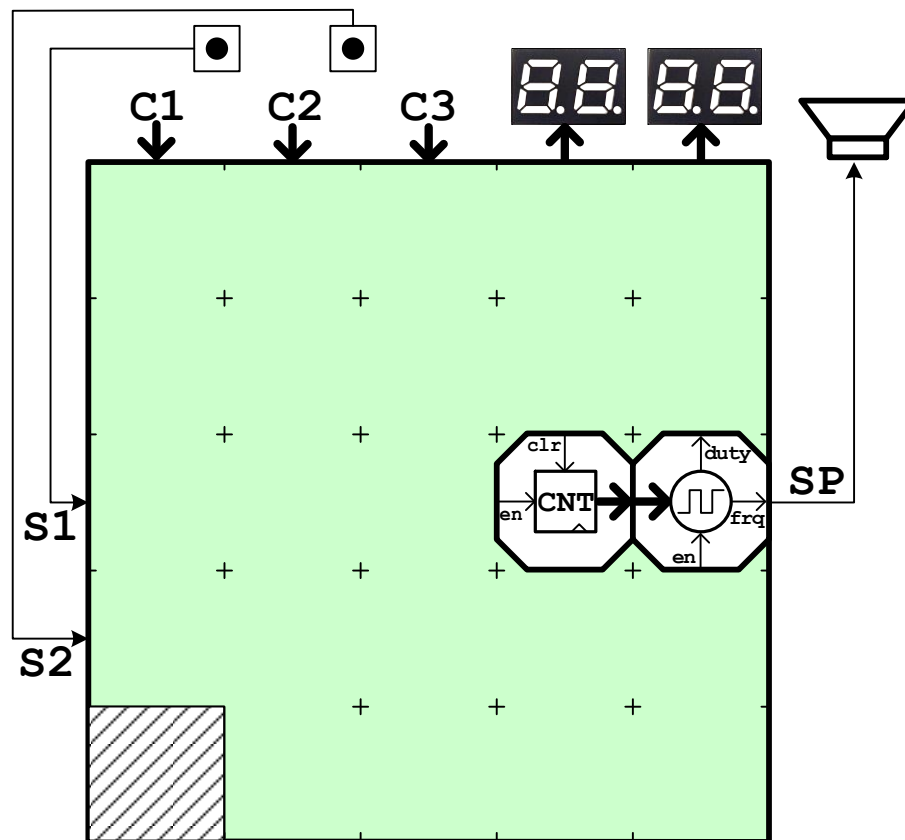
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(14/20)

次に、先ほど作成したPWMブロックとカウンタブロックを下図のように装着してください。完成後、電源をONにすると、スピーカーから徐々に上昇する音が発生します。音程の上昇速度はクロック周波数により変わります。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

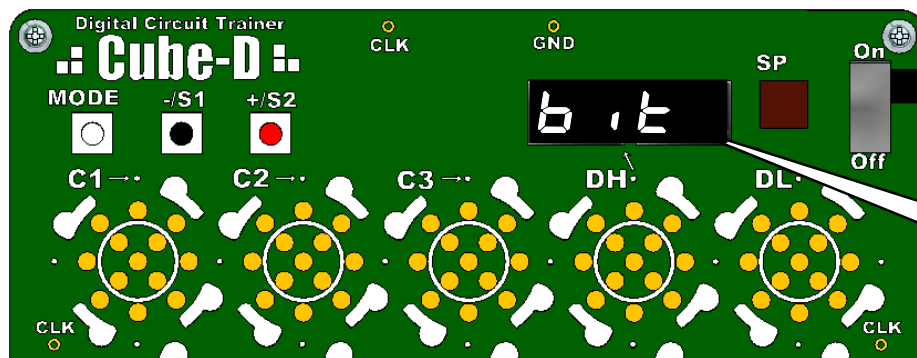
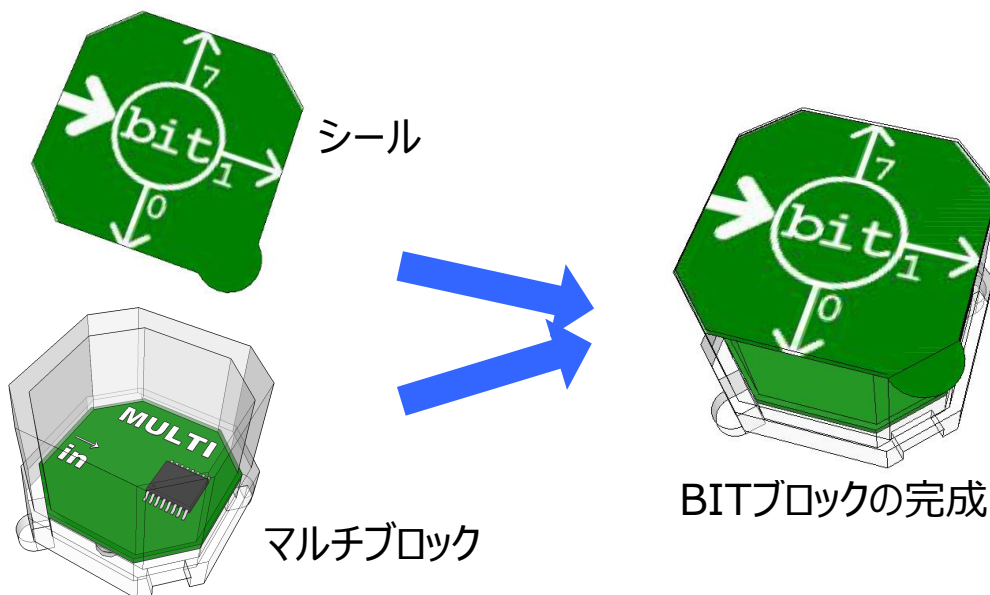
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(15/20)

次にBITブロックを作成します。

ベースボードの左下にマルチブロックを装着して、白ボタンを押しながら電源をONします。黒ボタンか赤ボタンを押して"bit"を選択してから白ボタンを長押しします。

BIT機能bitを選
ぶ

シール

マルチブロック

BITブロックの完成



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

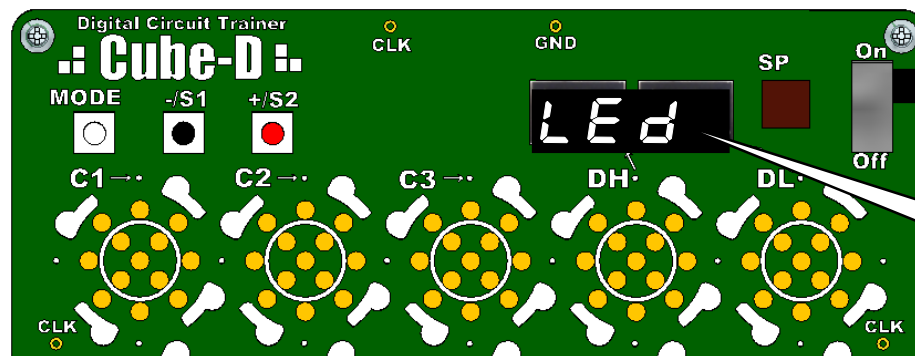
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(16/20)

次にLEDブロックを作成します。

ベースボードの左下にマルチブロックを装着して、白ボタンを押しながら電源をONします。黒ボタンか赤ボタンを押して“LEd”を選択してから白ボタンを長押しします。LED機能用にシールはありません(貼り付けると発光が見えなくなるため)。



LED機能を示す
LEdを選ぶ



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

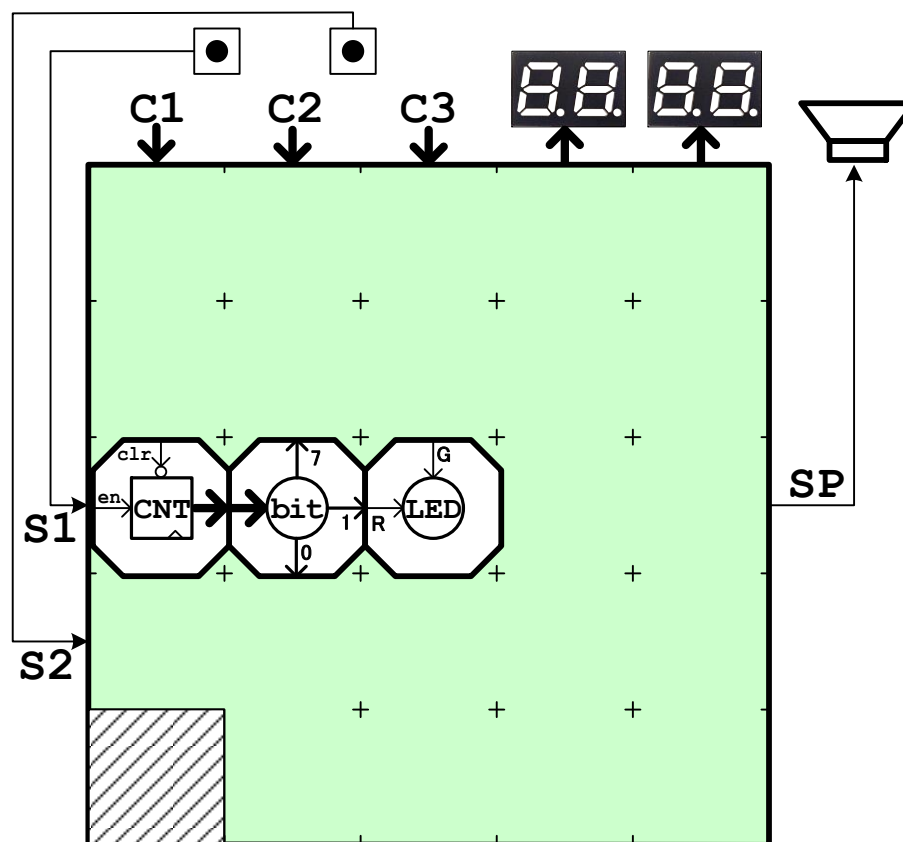
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(17/20)

次に、先ほど作成したBITブロック、LEDブロックおよびカウンタブロックを下図のように装着してください。完成後、電源をONにすると、赤LEDが点滅します。クロック周波数により点滅速度は変わります。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

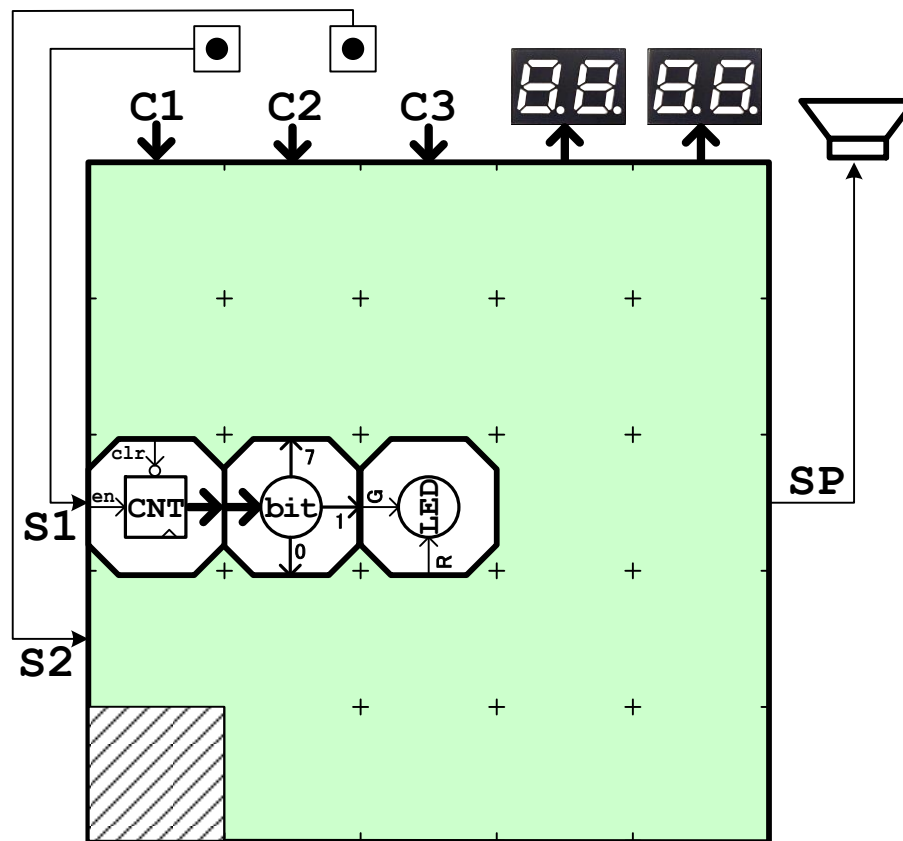
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(18/20)

次に、LEDブロックを90度回転して装着してください。電源をONにすると、LEDの発光が緑になります。また、点滅動作中に黒ボタンを押してみてください。押している間は点滅動作がストップします。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

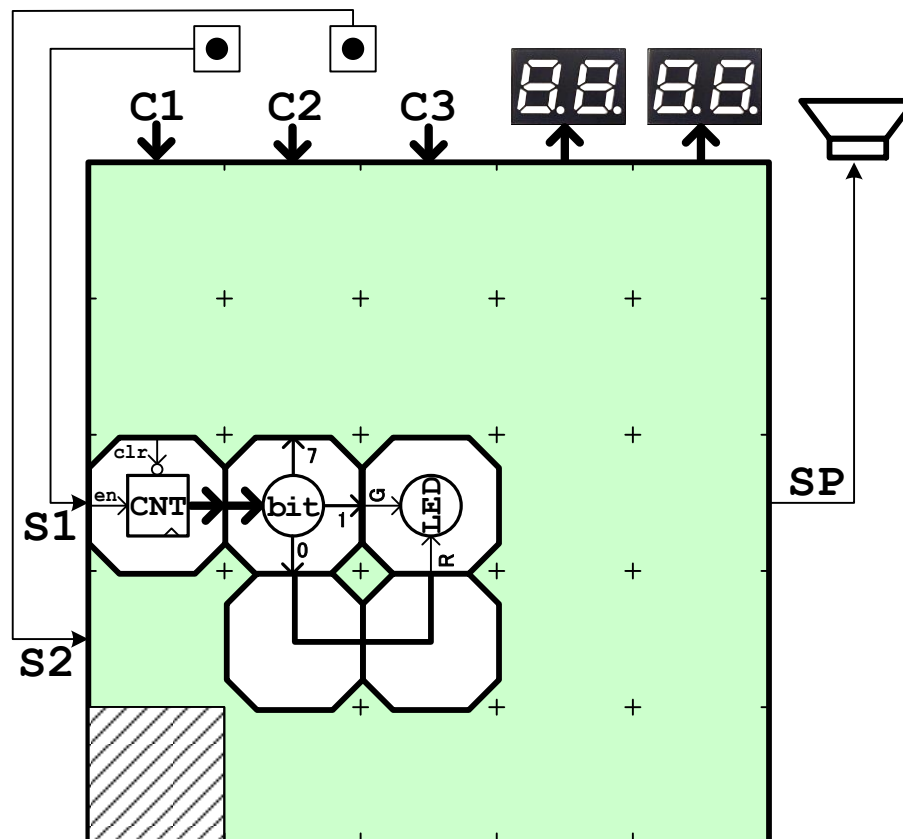
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(19/20)

次に、L接続ブロックを2つ追加してください。電源をONにすると、LEDが赤→緑→橙→消灯→赤→……と繰り返します。



5章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

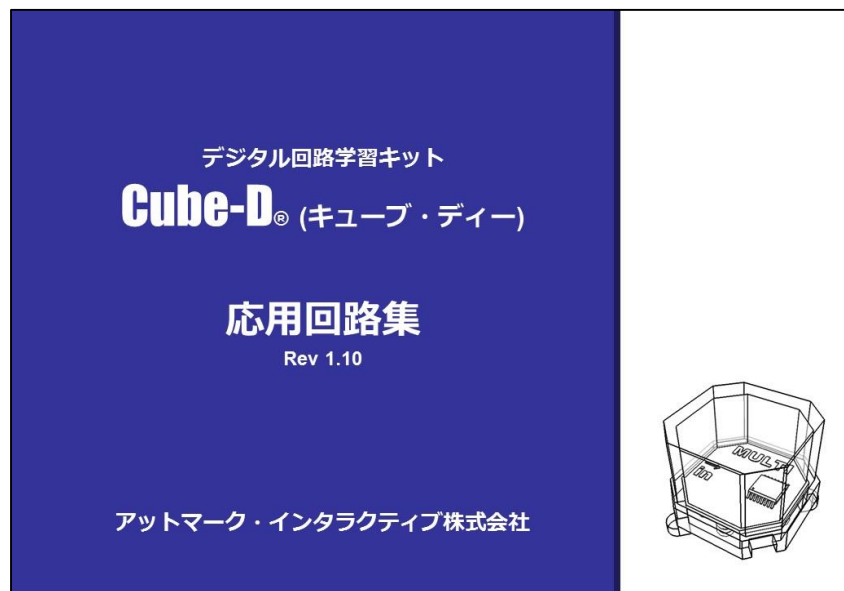
8.困ったときには

9.仕様

5. さあ始めてみよう(20/20)

Cube-Dを使った応用回路集は下記からダウンロードしてください。

<https://cube-d.jimdo.com/ダウンロード/>



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6. ベースボードの機能

ベースボードはブロックの固定だけでなく下記に示すように多数の機能を有します。

- ①ブロックに電源、グランドおよびクロック信号を供給する機能
- ②隣接ブロック間を電氣的に接続する機能
- ③小型スピーカを搭載し、ブロックによるドライブにより音を発生する機能
- ④ 2 系統の整数信号を数値表示するディスプレイ機能
- ⑤プッシュスイッチ 2 系統の状態をブロックに入力する機能
- ⑥定数値 3 系統を整数信号としてブロックに入力する機能
- ⑦クロック周波数、3系統の定数値、ディスプレイ表示モードを変更する機能
- ⑧設定値を不揮発メモリに書き込む機能
- ⑨複数ボード同期動作のための、クロック入出力選択機能
- ⑩ブロックの機能表示および変更する機能

以下ではベースボードの機能を詳説します。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

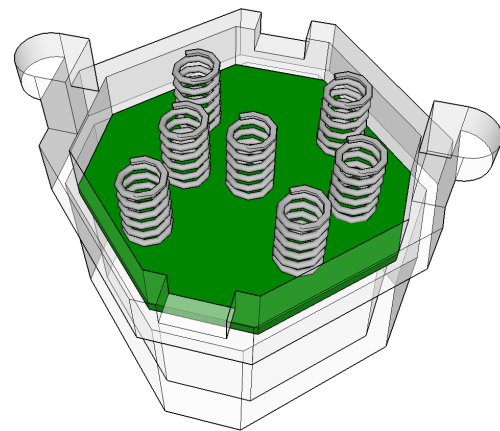
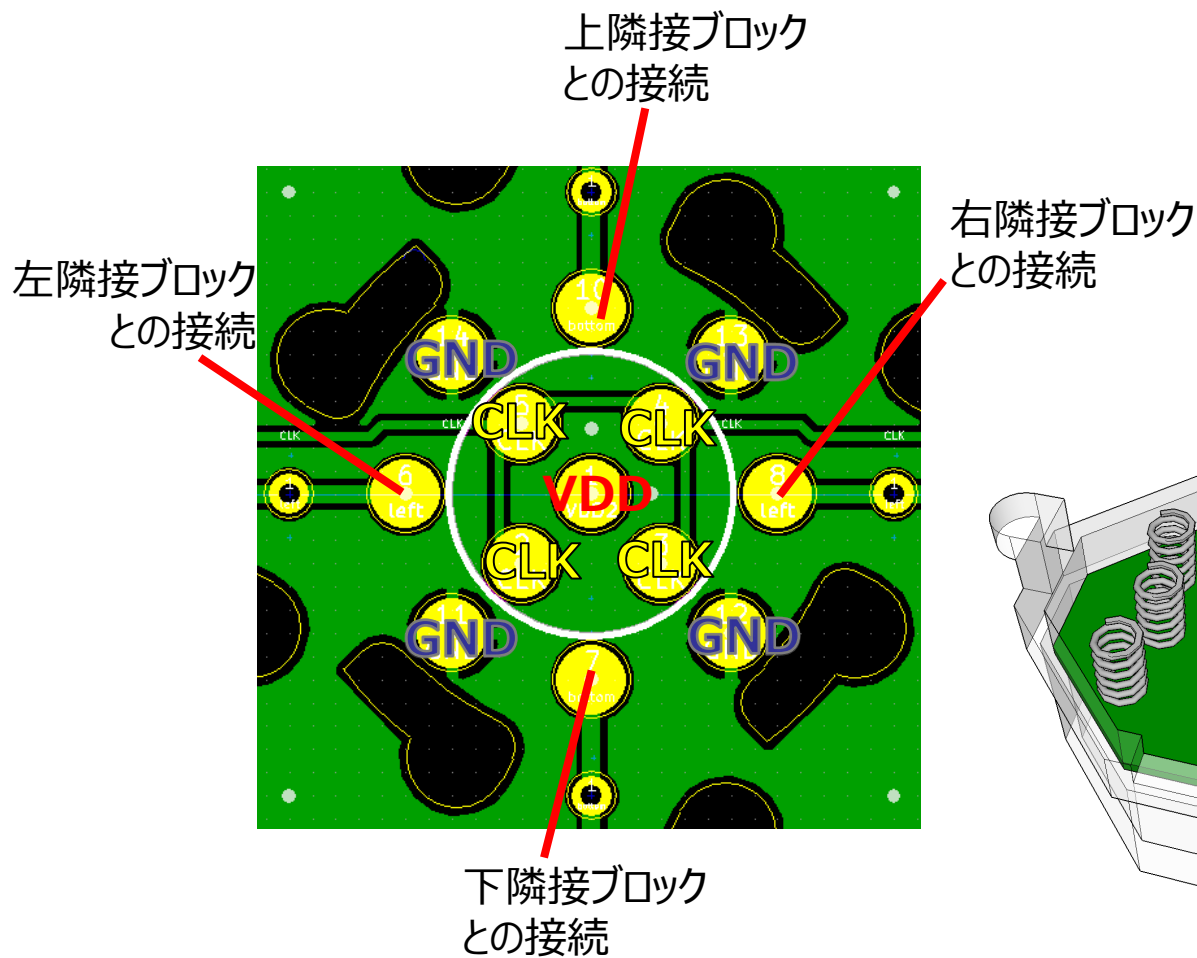
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-1. 電源/グランド/クロック供給

ベースボードにブロックを装着すると、ブロック裏面の接点バネとベースボードの電極パッドが接触して電氣的に導通します。中央パッドが電源 (VDD=3V)、対角の4パッドはグランド(GND)、VDDの周りがクロック(CLK)、その他は隣接ブロックとの接続パッドです。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

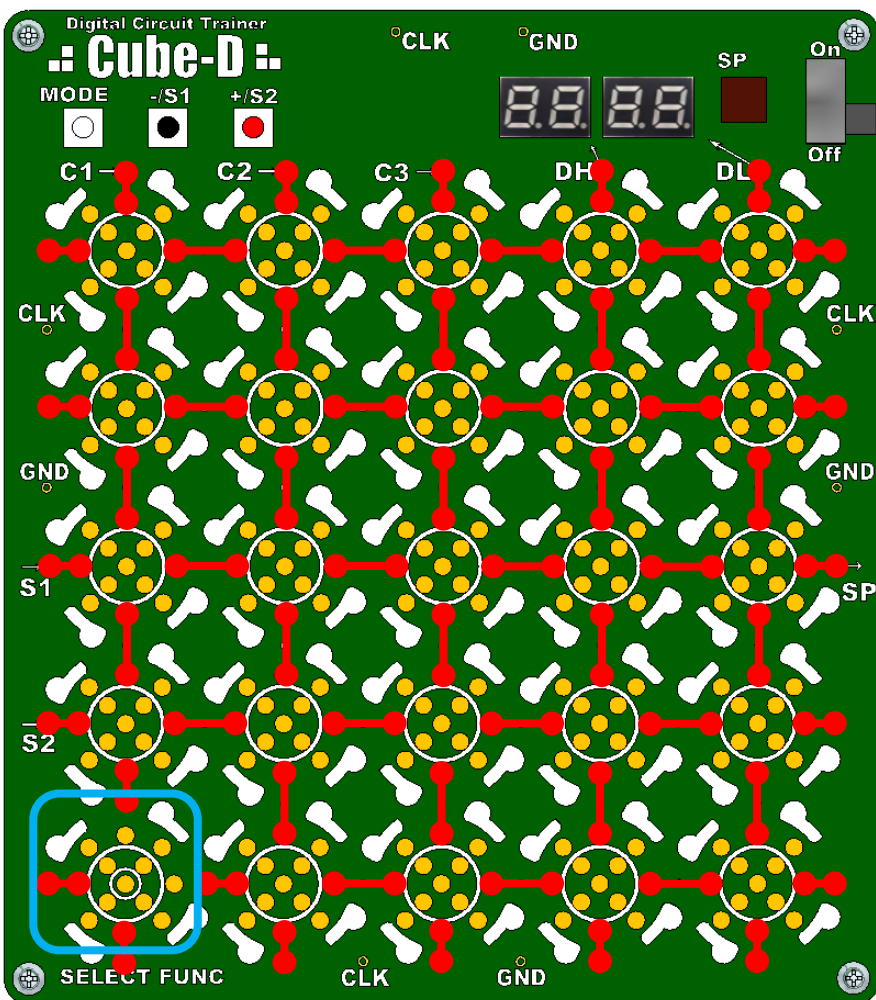
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-2. 隣接ブロック間接続

ブロックをベースボードに装着すると、赤線で示すように上下左右の隣接ブロックと裏面のパッドに電氣的に接続されます。ただし、左下の1か所だけはブロック機能選択用の特殊領域のため、分離されます。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

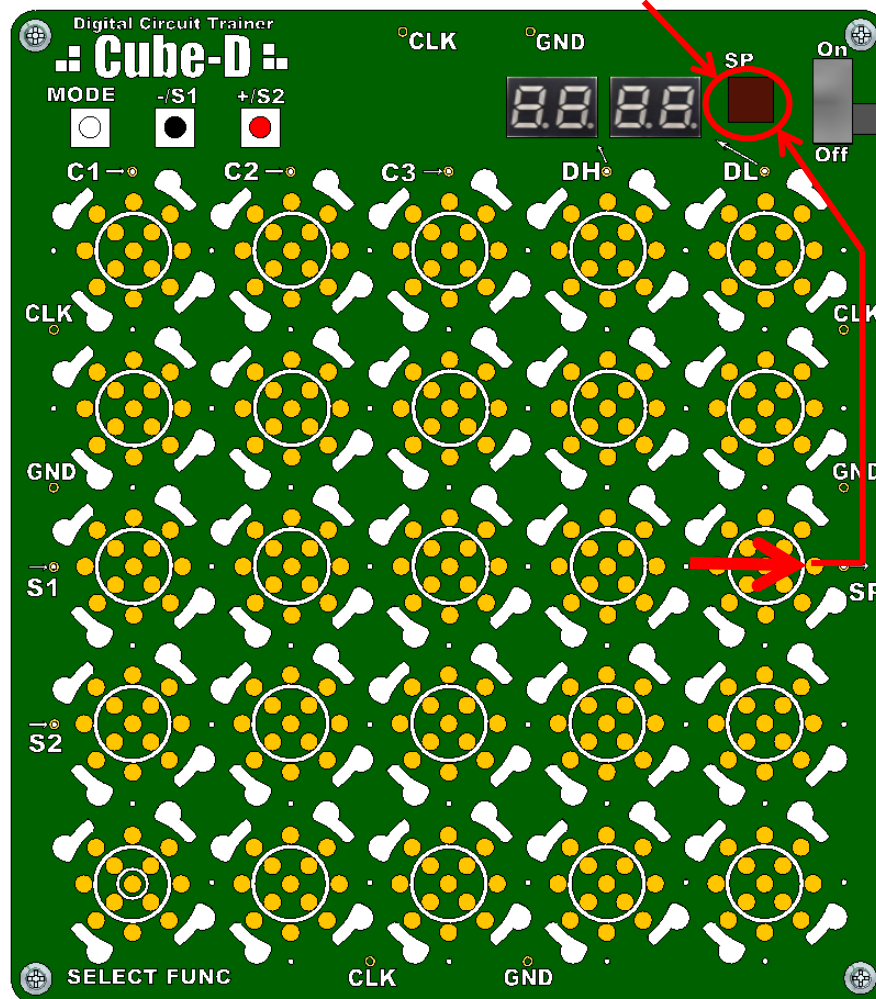
8.困ったときには

9.仕様

6-3. スピーカー駆動

上から3段目の右端のスピーカ入力端子に向かってパルスを出力するとスピーカからパルス周波数の高さの音が発生します。またスピーカ入力端子にはブロックの出力を接続して下さい。ブロックの入力を接続した場合、Lowレベル固定となりますのでご注意ください。

マイクロスピーカー



ここからSPをドライブ

6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-4. ディスプレイ表示

2桁の7セグメントLEDディスプレイを2個搭載しています。DHおよびDL端子から入力した整数信号が2桁の数字でディスプレイに表示されます。2系統のディスプレイは独立に表示されます。表示形式は10進表示と16進表示に切替ができます。切替方法は後述します(6-6節)。入力がオープンである場合は省電力のために表示は“-”となります。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-5. 押しボタンSW

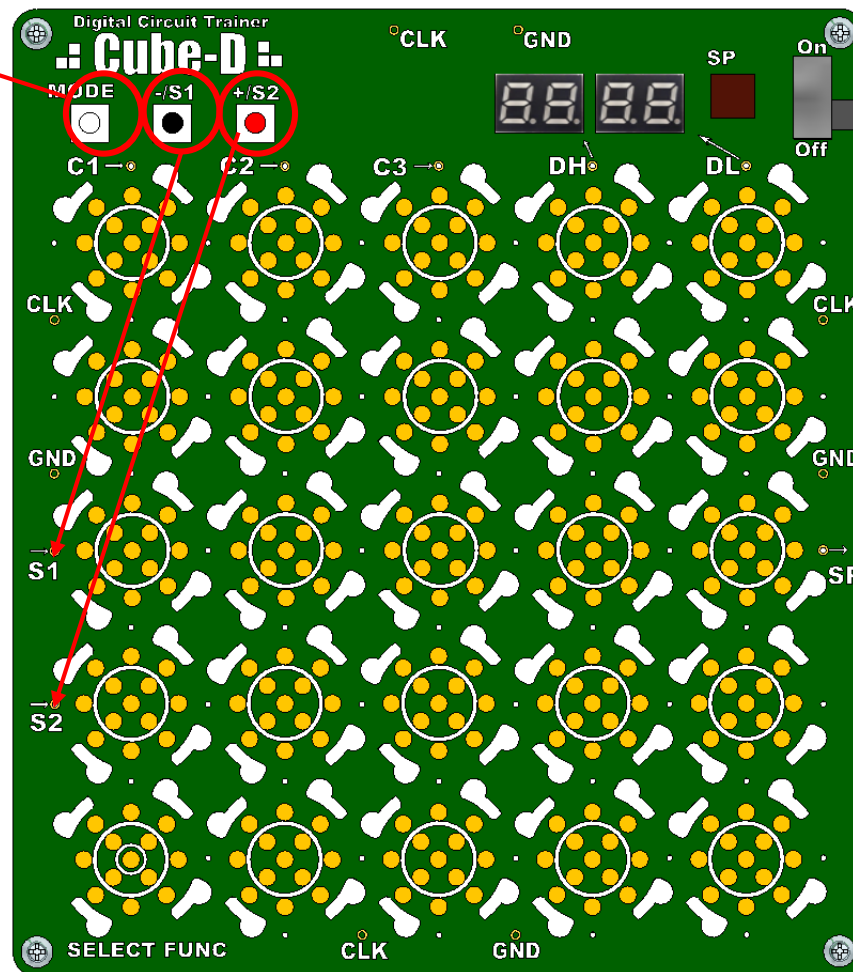
黒ボタン、赤ボタンを押すとそれぞれベースボード中段のS1、S2端子がGNDになります。これを使うと例えばストップウォッチのスタート/ストップをボタンで制御できます。なお、黒ボタンと赤ボタンは各種モード設定時の設定ボタンとしても兼用されます。

白ボタンはモードスイッチでクロック周波数や定数値を変更することができます。黒ボタンと赤ボタンは各種モード設定時の設定ボタンとしても兼用されます。詳細は後述します。

モードSW

ブロックへ接続

ブロックへ接続



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

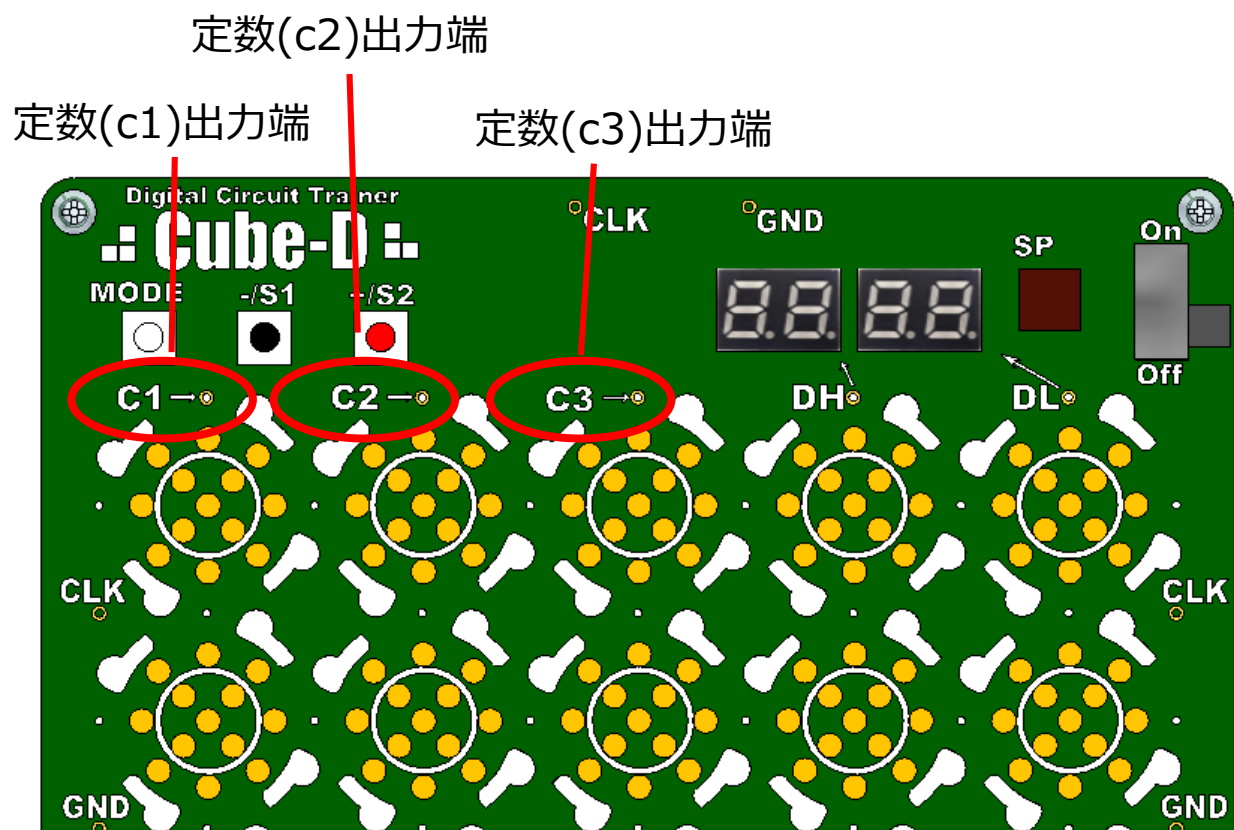
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-6. 定数出力

あらかじめ設定した定数値をクロックタイミングで出力します。この出力を用いて、例えば59までカウントしたら値をリセットするためのリファレンスとして利用できます。3系統(c1,c2,c3)独立に設定が可能です。設定方法は次節で説明します。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

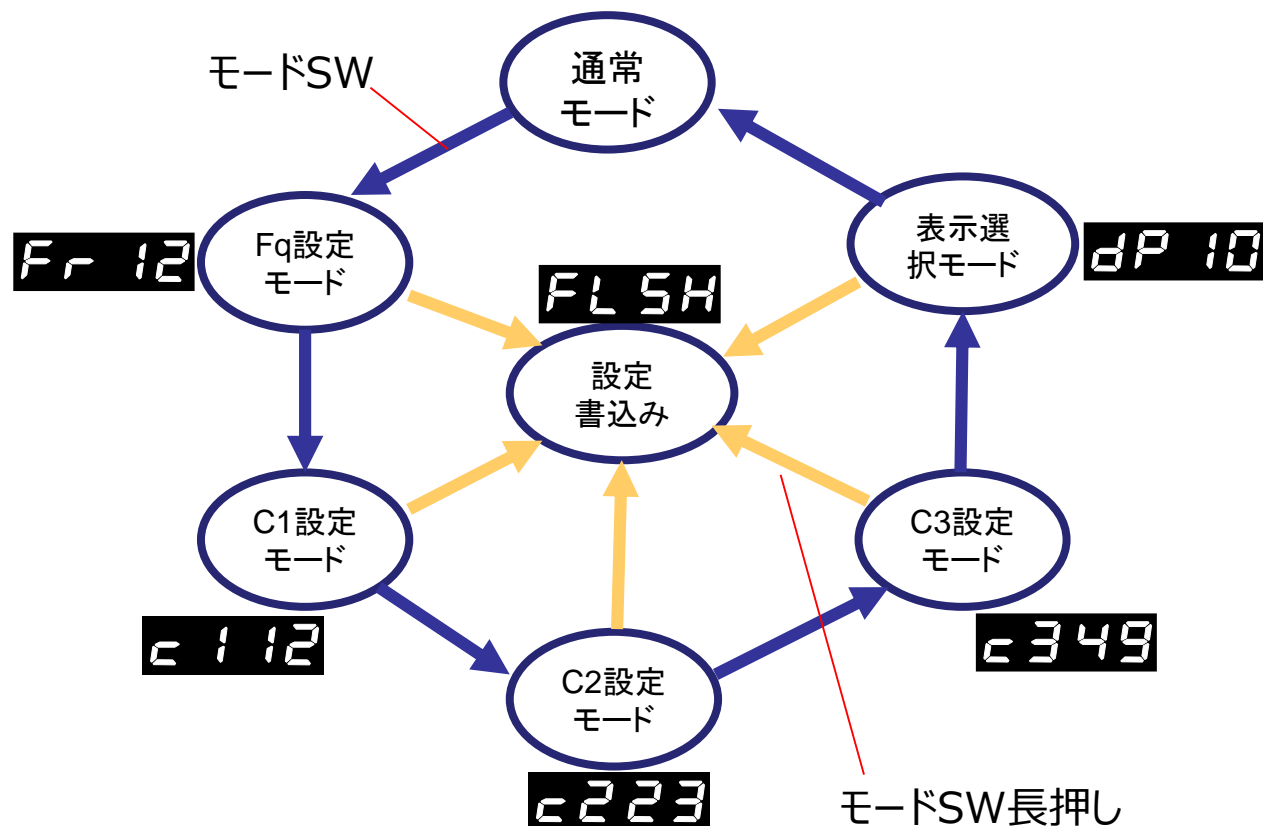
8.困ったときには

9.仕様

6-7. 各種パラメータ変更機能

6-7-1. 動作モードの切替

白ボタン(モードSW)を押す度に動作モードが切り替わり6状態を巡回します。現在の動作モードは7セグメントディスプレイのDHに表示され、設定値はDLに表示されます。通常モード以外で白ボタンを長押しすると全設定値をマイコン内のフラッシュメモリに書込まれます。次に電源をONした時にこの値を読み出して初期値として動作します。フラッシュ書込み後は一旦電源をOffしてください。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-7-2. クロック周波数の変更

クロック周波数の表示と周波数の対応表を示します。赤ボタンを押すたびに周波数が増える方向に変化します。また黒ボタンは周波数が減る方向に変化します。周波数は1Hz~50kHzまでです。周波数設定を00にすると外部からのCLK入力モードとなり、別ボードからのクロックで動作させることができます。2桁の表示コードABは周波数を示し $A \times 10^B$ [Hz]を意味します。

表示	周波数	表示	周波数	表示	周波数
Fr 00	外部入力				
Fr 10	1[Hz]	Fr 12	100[Hz]	Fr 14	10[kHz]
Fr 20	2[Hz]	Fr 22	200[Hz]	Fr 24	20[kHz]
:	:	:	:	:	:
Fr 90	9[Hz]	Fr 92	900[Hz]	Fr 54	50[kHz]
Fr 11	10[Hz]	Fr 13	1[kHz]		
Fr 21	20[Hz]	Fr 23	2[kHz]		
:	:	:	:		
Fr 91	90[Hz]	Fr 93	9[kHz]		

6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能




7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-7-3. 定数出力の変更

c1設定モードの表示は左2桁が“c1”で、右2桁が設定値を表します。黒ボタン(-方向)および赤ボタン(+方向)により値を変更できます。黒ボタンおよび赤ボタンを長押しするとリピート動作となります。値の表示は16進数表示です。

表示	意味
	c1には16進数で12が設定されています。
	c2には16進数で23が設定されています。
	c3には16進数でFEが設定されています。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能



7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-7-4. ディスプレイ表示変更

通常動作時のディスプレイ表示を選択します。10進数か16進数かの2択で、黒ボタンあるいは赤ボタンで選択します。

表示	意味
	ディスプレイ10進数表示
	ディスプレイ16進数表示



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

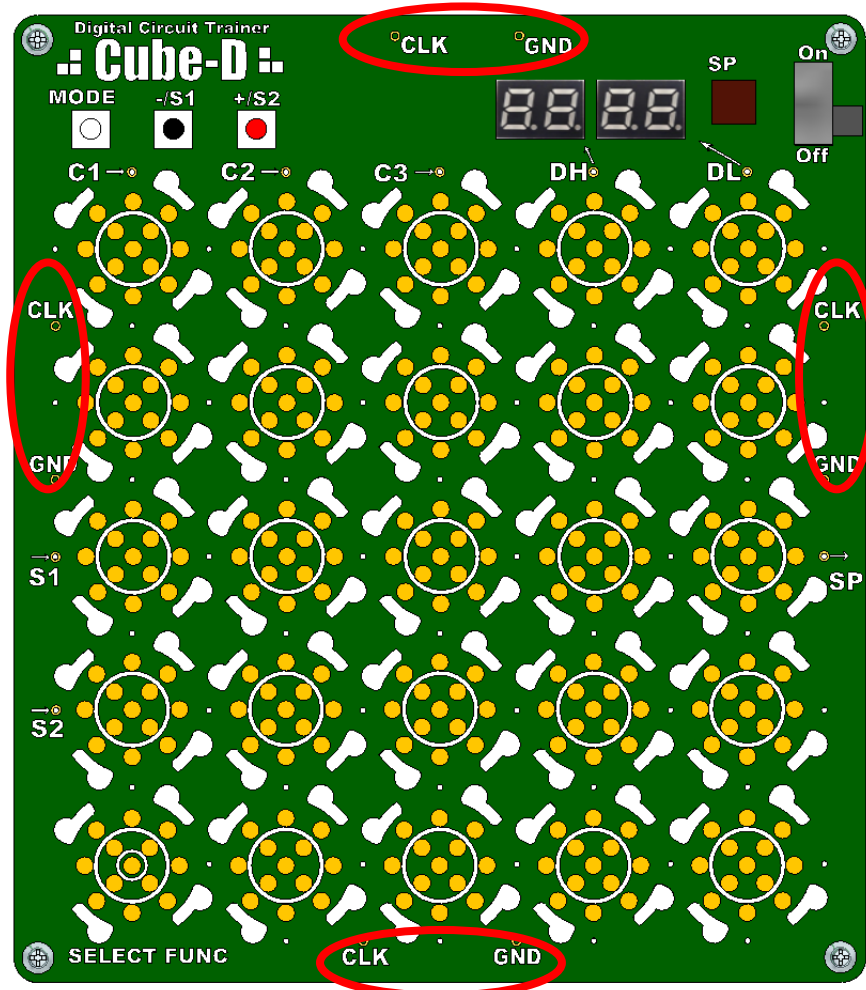
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-8. クロック外部入力機能(1/2)

クロック周波数設定を00にすると内部発振を止めて、外部クロックに同期して動作させることができます。その場合クロック信号はベースボード外周部に“CLK”とシルク印刷された4箇所のいずれかから入力します。クロックを外部入力する場合には、クロック信号と合わせて“GND”どうしも接続する必要があります。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

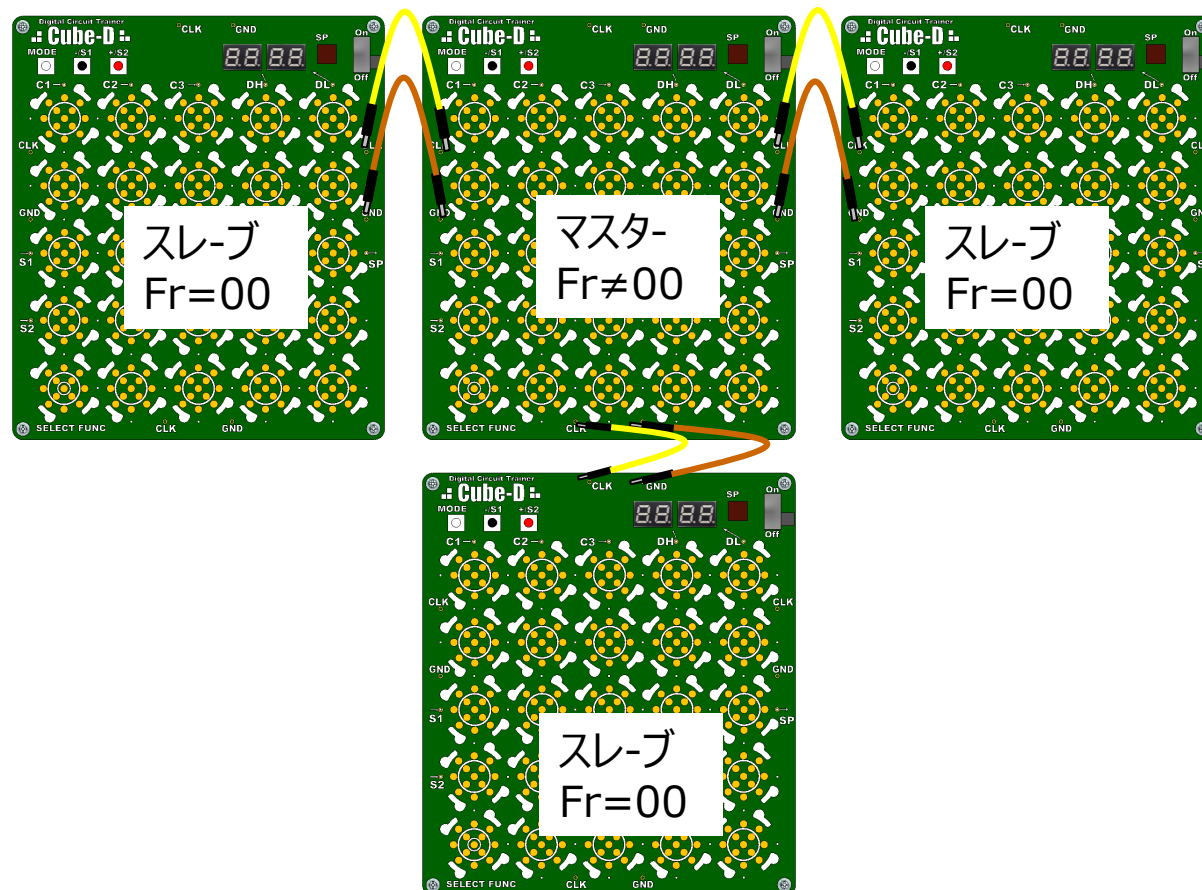
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-8. クロック外部入力機能(2/2)

例えば、中央ベースボード(マスター)が生成するクロックで他の3枚のベースボード(スレーブ)を同期動作させることができます。1枚のボードに搭載できない大規模な回路が作成可能です。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

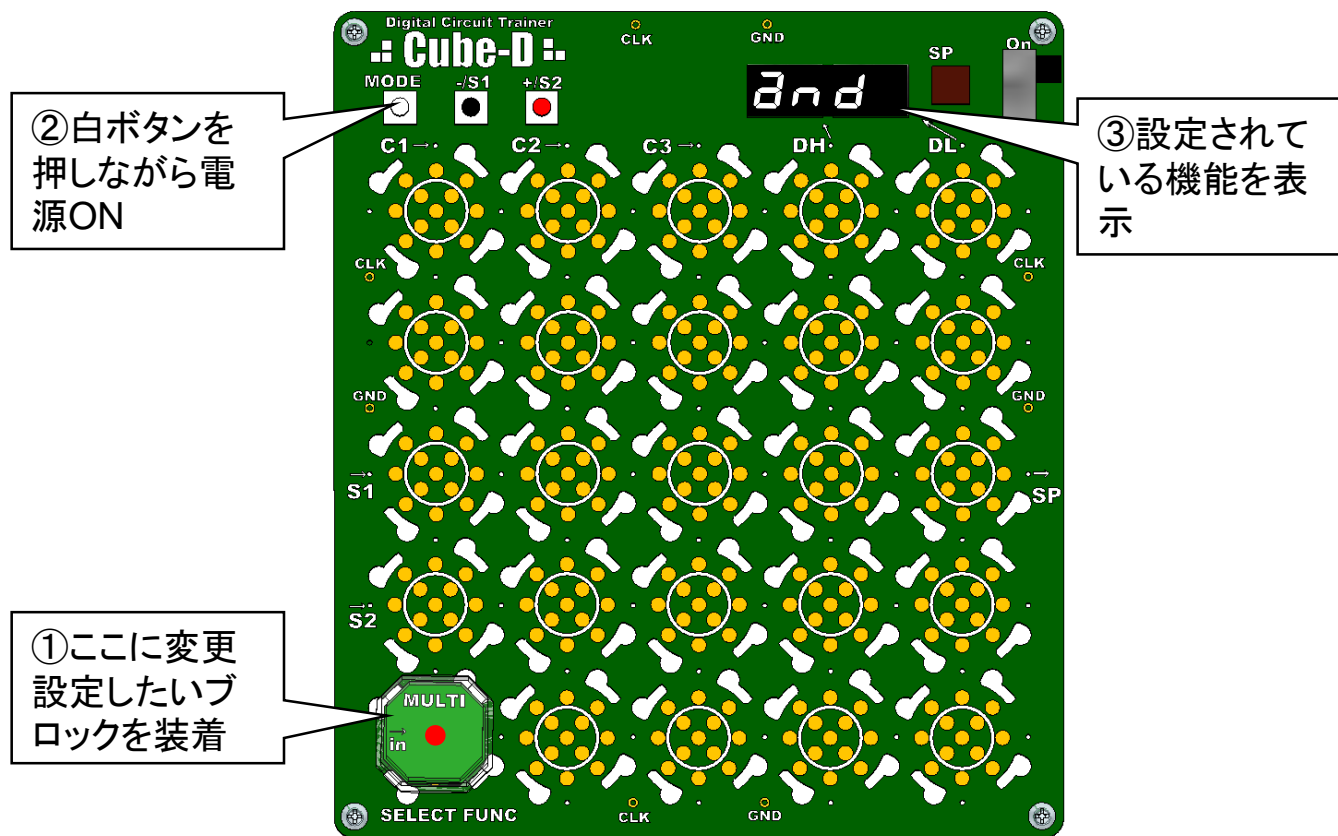
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-9. ブロック動作変更機能(1/6)

個別ブロックの機能に関しては7章に後述しますが、マルチブロック、センサブロック、8 LEDブロックは、それぞれ複数の機能を有しており、自由に切り替えることができます。機能の切替設定時には、①ベースボードの左下にブロックを装着して、②白ボタンを押しながら電源をONします。すると、現時点でブロックに設定されている機能コードが読み出されて③ディスプレイに表示されます。ブロックは機能設定モードであることを示す赤LEDが点灯します。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

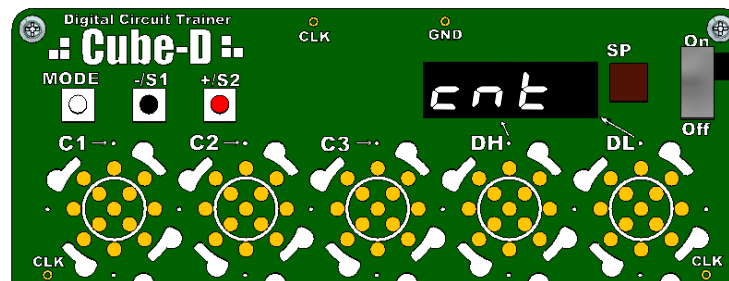
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

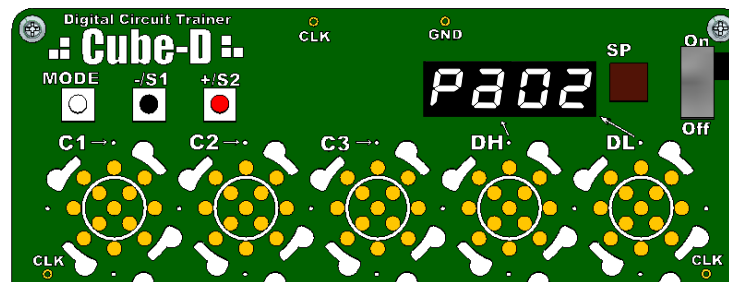
9.仕様

6-9. ブロック動作変更機能(2/6)

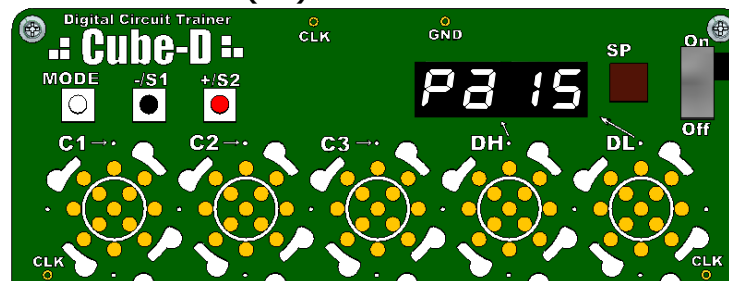
④黒ボタンあるいは赤ボタンを押してディスプレイに表示されている機能を変更します。



⑤白ボタンを押すとDH側が"Pa"(Parameter)でDL側に設定されているパラメータが表示されます。パラメータはブロック機能によって意味合いが変わります(後述)。



⑥黒ボタン(-)あるいは赤ボタン(+)を押してパラメータを変更します。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

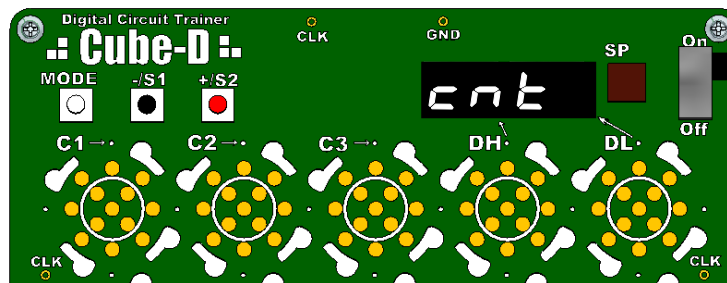
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

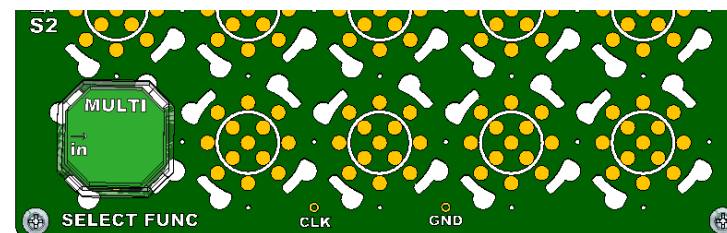
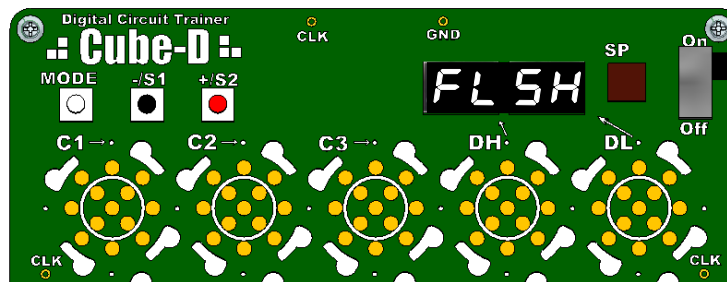
9.仕様

6-9. ブロック動作変更機能(3/6)

⑦再度機能選択を行いたい場合には、白ボタンを押します。



⑧機能選択とパラメータ設定が終了した後で白ボタンを長押しします。ディスプレイには“FLSH”と表示されて、先ほど選んだ機能コードとパラメータがブロックのマイコンのフラッシュROMに書き込まれます。書き込みが終了すると、ブロックのLEDが消灯します。これでブロック機能が変更されました。



6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-9. ブロック動作変更機能(4/6)

選択可能な機能の一覧を下記に示します。

ブロック	表示	機能	パラメータ(Pa)	シール
マルチ	and	論理積(and)	—	有
	or	論理和(or)	0:OR演算 1:ExOR演算	有
	SEL	セレクタ(select)	—	有
	add	加算(add)	—	有
	Sub	減算(subtract)	—	有
	comp	比較(compare)	—	有
	bit	ビット抽出(bit)	0:出力bit(7/1/0) 1:(2/1/0) 2:(5/4/3) 3:(7/6/5)	有
	LED	2色LED(led)	—	無
	FrDty	PWM(Frequency & duty)	0:周波数とDutyの2ch出力 1:サーボモータ用Duty1ch出力	有
	EDGE	エッジ検出(edge)	—	有
	cnt	カウンタ(counter)	—	有
	REG	レジスタ(register)	0~255 リセット後の出力値	有
	rnd	乱数(random)	0~255 乱数シード	有
	SELb	バスセレクタ(bus select)	—	有
int	積分(integral)	—	有	

6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-9.ブロック動作変更機能(5/6)

選択可能な機能の一覧を下記に示します。

ブロック	表示	機能	パラメータ(Pa)	シール
マルチ	FF	フリップフロップ (flipflop)	0:発光なし 1:赤LED(FF出力で内部LED発光) 2:緑LED 3:橙	有
	nnLt	乗算(multiplier)	0~255:乗算値(1digit=1/64)	無
	rGLd	LED付きレジスタ (register&led)	0:緑橙赤 1:赤^ 2:緑^ 3:橙^ 4:赤/ 5:緑/ 6:橙/ 7:緑/赤\	無
	F, Fo	FIFOメモリ(fifo)	—	有
8LED	8LEd	2進数変換 (8LED)	LED明るさ設定(0~255)。 0が最も明るい	無
	orGL	電子オルゴール (orgel)	デフォルト曲目設定(0~7)	有
光/温度 センサ	oPt1	近接センサ (opt-sensor 1)	センサ閾値(0~31)	無
	oPt2	照度センサ (opt-sensor 2)	センサ閾値(0~31)	無
	oC	温度センサ(°C)		有

6章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

6-9.ブロック動作変更機能(6/6)

選択可能な機能の一覧を下記に示します。

ブロック	表示	機能	パラメータ(Pa)	シール
加速度 センサ		傾きセンサ(tilt-sensor)	0:出力0~99(1.8度単位) 1:出力0~179(1.0度単位)	無
		加速度センサ(accelerometer)	0:±1g x,z軸 出力0~99 1:±1g x,y軸 出力0~99 2:±2g x,z軸 出力0~255 3:±4g x,z軸 出力0~255 4:±8g x,z軸 出力0~255	無

※加速度センサブロックはスタンダードセットには含まれません。

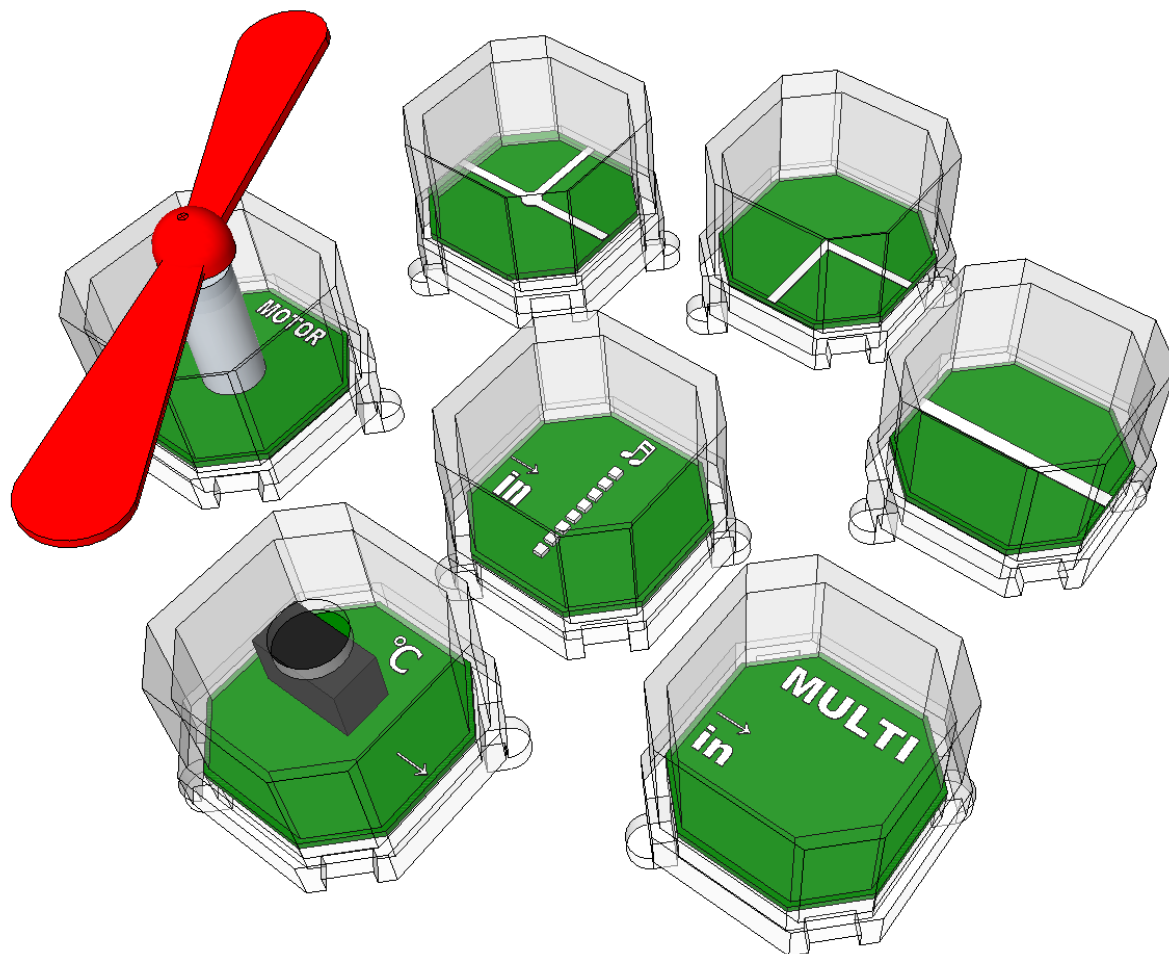


7章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7. 各ブロックの機能

スタンダードセットでは7種類(接続3種、モータ、8 LED、センサ、マルチ)24個のブロックが搭載されます。接続ブロックとモータブロックを除くブロックは、複数機能から1つを選択できます。機能選択方法は6章9節を参照ください。



7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

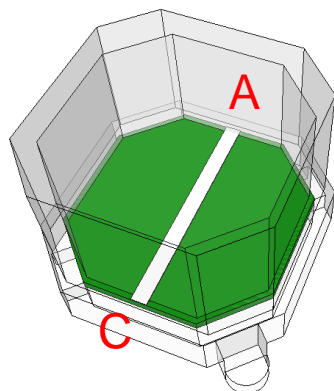
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

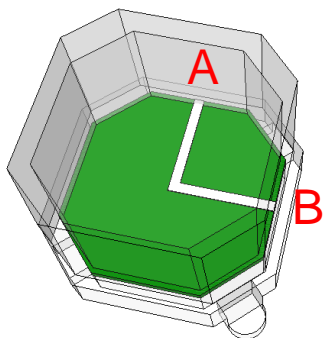
9.仕様

7-1. 接続ブロック

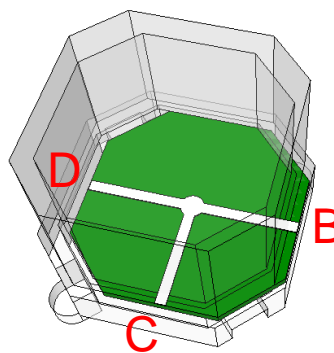
接続ブロックは、単純に信号線を接続します。レベル信号、整数信号ともに利用できます。機能選択はありません。



I接続ブロック	シンボル
A,Cが接続されます。A、Cのいずれか1か所に別ブロックあるいはベースボードの出力信号が接続されます。	



L接続ブロック	シンボル
A,Bが接続されます。A、Bのいずれか1か所に別ブロックあるいはベースボードの出力信号が接続されます。	



T接続ブロック	シンボル
B,C,Dが接続されます。B,C,Dのいずれか1か所に別ブロックあるいはベースボードの出力信号が接続されます。	

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

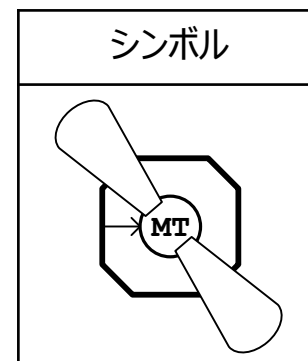
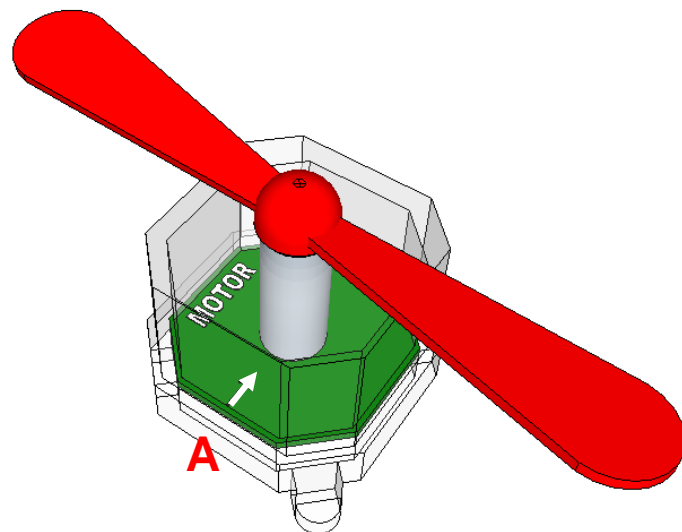
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

7-2. モータブロック

センサブロックは、モータドライバ、マイクロモータとプロペラからなるブロックで機能選択はありません。端子Aにレベル信号 1 を入力するとプロペラが回転します。Duty制御により回転数を変更できます。プロペラを上から押し付けると摩擦によって回転が遅くなったり回らなくなる場合があります。また、モータの入力をS1あるいはS2に接続しないでください。



7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

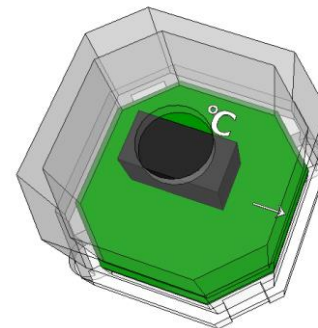
7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

7-3. 光/温度センサブロック

光/温度センサブロックは、温度センサ、光センサ、マイコンを搭載したブロックで3種類の機能のいずれかを選択できます。



名称/表示	シンボル	説明
OPT1 近接センサ		赤外線LEDを点灯し、反射光の有無によりブロック上面に物体があるかを検知します(反射ありで出力1)。感度はブロック機能設定により32段階で変更できます(Pa=0~31)。推奨値は10h
OPT2 明暗センサ		基本的に近接センサと同じですが、LEDはOFFになりますので、外部光量により明暗センサとして機能します(光量大で出力1)。感度はブロック機能設定により32段階で変更できます(Pa=0~31)。推奨値は18h
TC 温度センサ		温度センサ出力を整数部(I)と小数部(D)に分けてセ氏で出力します。十進数表示

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

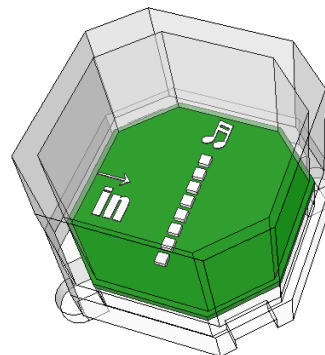
7.各ブロックの機能


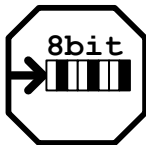

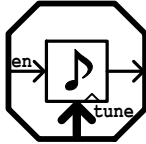
8.困ったときには

9.仕様

7-4. 8LEDブロック

8LEDブロックは、マイコンと8個の赤色LEDを搭載したブロックで2種類の機能のいずれかを選択できます。

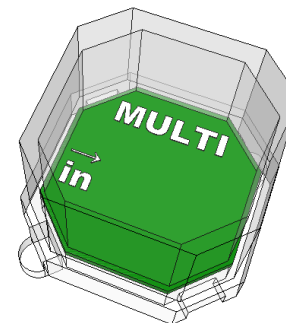


名称/表示	シンボル	説明								
 8 LED		<p>整数入力を2進数に変換してそれぞれの桁を8個のLEDで表現します。例えば17(2進法で10001)を入力すると0番目と4番目のLEDが点灯します。LEDの明るさはパラメータにより変更できます(Pa=0~255)。Pa=0が最も明るくなります。</p>								
 オルゴール		<p>電子オルゴール機能です。出力をスピーカ入力に接続して、en=1にするとメロディーを奏でます(enはオープン状態で1)。選曲はtune入力に曲目コードを設定するとenが0⇒1になったタイミングで曲が変わります。ブロック機能設定により初期曲目コードを設定することができます(Pa=0~7)。</p> <p>■ 曲目コード</p> <table> <tr> <td>0: サンタが街にやってくる</td> <td>1: ジングルベル</td> </tr> <tr> <td>2: ハッピーバースデーチュー</td> <td>3: ジュピター</td> </tr> <tr> <td>4: ウェストミンスターの鐘</td> <td>5: サイレン</td> </tr> <tr> <td>6: 特殊音</td> <td>7: 警報音</td> </tr> </table>	0: サンタが街にやってくる	1: ジングルベル	2: ハッピーバースデーチュー	3: ジュピター	4: ウェストミンスターの鐘	5: サイレン	6: 特殊音	7: 警報音
0: サンタが街にやってくる	1: ジングルベル									
2: ハッピーバースデーチュー	3: ジュピター									
4: ウェストミンスターの鐘	5: サイレン									
6: 特殊音	7: 警報音									

7章

7-5. マルチブロック

マルチブロックは、マイコンと2色LEDを搭載したブロックで論理/算術/変換/保持4カテゴリ19種類の機能のいずれかが選択できます。



0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

論理				
算術				
変換				
保持				

※ブロックシンボルの ^ 付きはCLK同期動作、それ以外は非同期です。

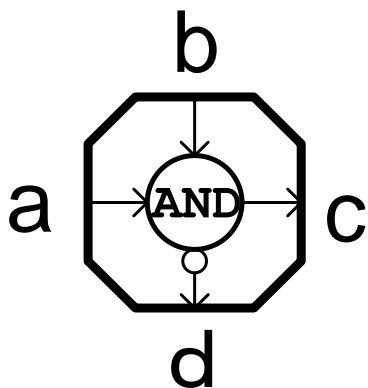
※入出力信号は2種類あり、0か1のレベル信号(細線)か、0~255を示す整数信号(太線)です。



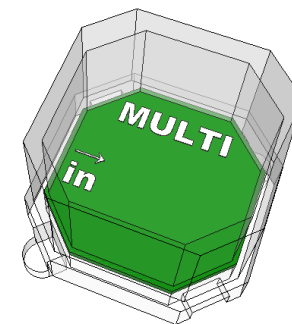
7章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-1. AND(論理)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	In	レベル	
c	Out	レベル	
d	Out	レベル	



※ディスプレイ表示はandを意味します

2入力(a,b)のAND演算結果(c)とNAND演算結果(d)を出力します。入力に何も接続しない場合は入力は1になります(プルアップ)。

入力a	入力b	出力c AND	出力d NAND
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

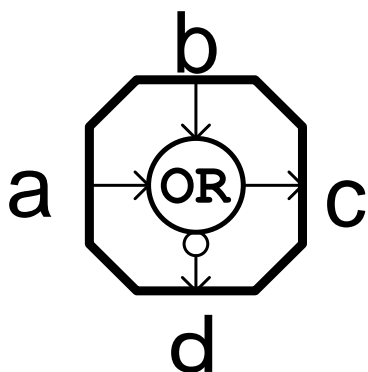


7章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-2. OR(論理)

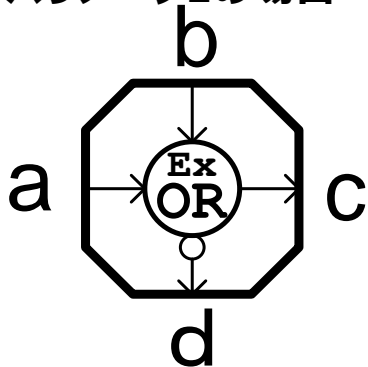
パラメータ0の場合



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	In	レベル	
c	Out	レベル	
d	Out	レベル	

※ディスプレイ表示はorを意味します

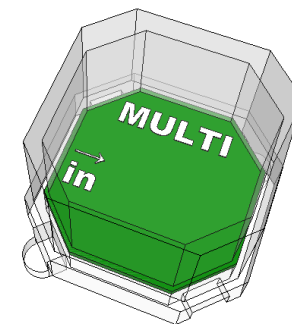
パラメータ1の場合



パラメータによりOR演算とEXOR演算に切替できます。
真理値表を参照下さい。

※EXOR演算機能は2017/9販売以降のブロックに追加されました。

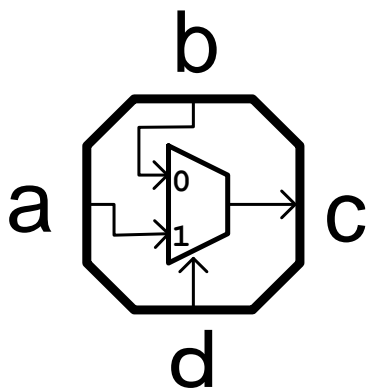
入力a	入力b	出力c OR	出力d NOR	出力c EXOR	出力d ExNOR
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1



7章

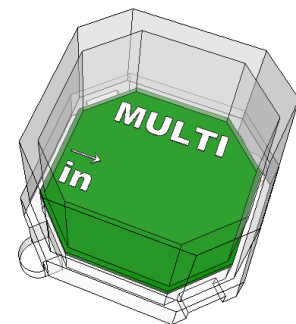
- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-3. セレクタ(論理)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	In	レベル	
c	Out	レベル	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示は**SEL**ectを意味します



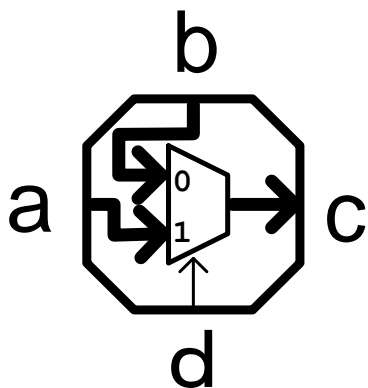
2 入力(a,b)のうちどちらかを出力します。選択信号 d が1の場合 a を、d が 0 の場合 b を出力します。

入力d	入力a	入力b	出力c
1	0	0	0
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	1
0	0	0	0
	0	1	1
	1	0	0
	1	1	1

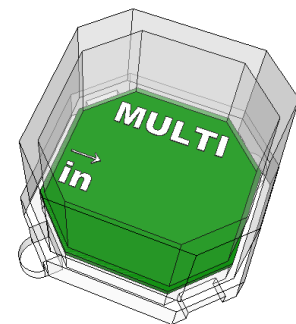
7章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-4. バスセレクトタ(論理)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b	In	整数	
c	Out	整数	
d	In	レベル	



※ディスプレイ表示は**SEL**ect **b**usを意味します

2 整数入力(a,b、8bit幅)のうちどちらかを出力します。選択信号 d が1の場合 a を、d が0の場合 b を出力します。

入力d	入力a	入力b	出力c
1	A	B	A
0	A	B	B

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

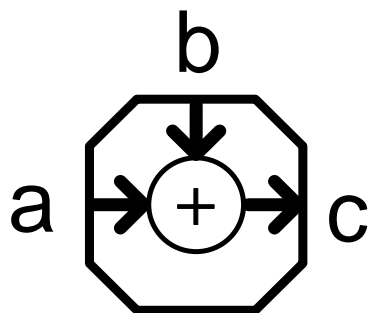
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

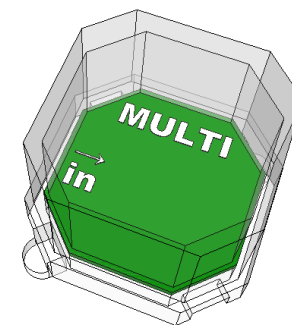
7-5-5. 加算 (算術)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b	In	整数	
c	Out	整数	

※ディスプレイ表示は**add**を意味します

2入力(8bit信号)の加算結果を出力します($c=a+b$)。
結果が255を超える場合、加算値-256が出力されます。



7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

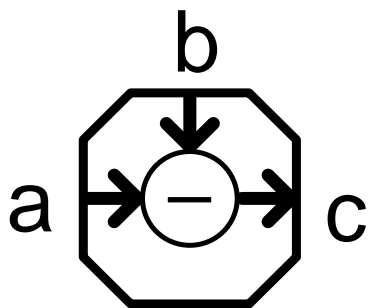
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

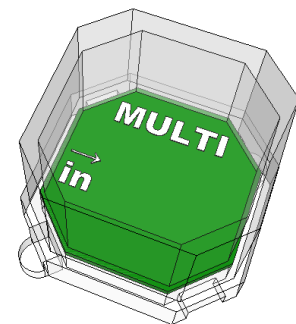
9.仕様

7-5-6. 減算 (算術)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	Sub
b	In	整数	
c	Out	整数	

※ディスプレイ表示はSubtractを意味します



2入力(8bit信号)の減算結果を出力します($c=a-b$)。
結果がマイナスになる場合、減算値+256が出力されます。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

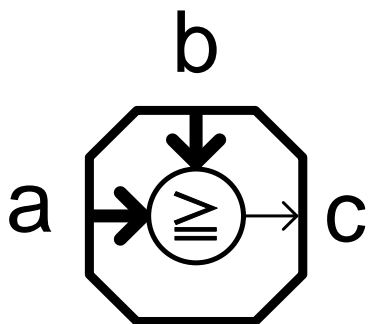
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

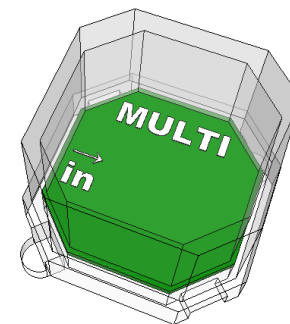
7-5-7. 比較(算術)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b	In	整数	
c	Out	レベル	

※ディスプレイ表示はcomPereを意味します

2 入力的大小によって出力のレベルが変わります。
 $a \geq b$ の場合 $c = 1$ 、それ以外で $c = 0$ となります。



7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

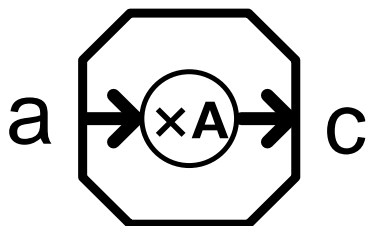
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

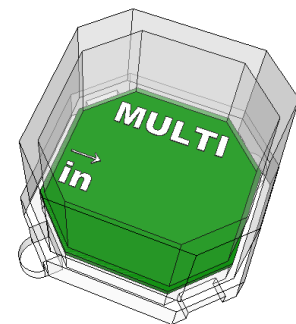
9.仕様

7-5-8. 定数乗算(算術)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
c	Out	整数	

※ディスプレイ表示はmultiplierを意味します



パラメータPaで指定した値と入力aを乗算して出力 c とします。

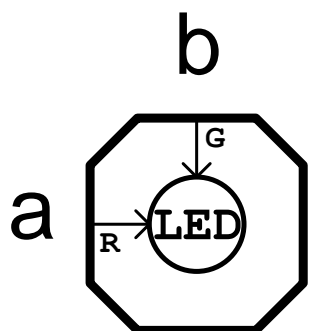
$$c = a * Pa / 64$$

Paの値は1digitが1/64に相当しますので、64と設定すると入出力は同じになります。128で2倍、32で1/2倍です。

7章

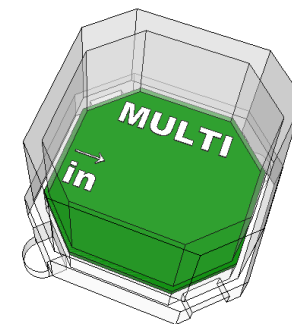
- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-9. LED(変換)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	In	レベル	

※ディスプレイ表示は**LEd**を意味します



赤/緑 2色LEDブロックです。入力a=1で赤点灯、入力b=1で緑点灯。
a=b=1の場合、橙色になります。PWMブロックのDuty出力を入力すると発光の明るさを制御することができます。

入力はそれぞれプルダウンされるため未接続の場合、0となり、LEDは光りません。また、a,bの入力を直接スイッチS1、あるいはS2に接続しないでください。スイッチに接続する場合には論理ブロックなどを経由して接続してください。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

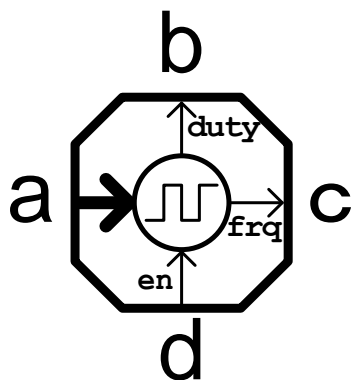
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

7-5-10. PWM(変換)



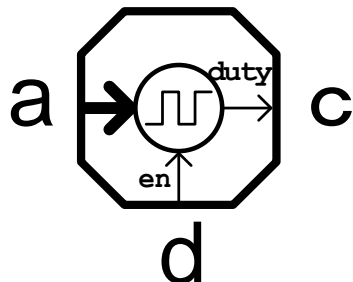
	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	Fr dt
b	Out	レベル	
c	Out	レベル	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示は**Fr**equency+**dt**yを意味します

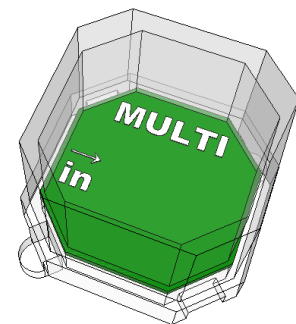
パラメータ0の場合 入力d=1の場合に、入力aの値に応じた周波数(frequency)パルスをcから出力します。また入力aに比例したduty比のパルスをbから出力します。パルスの幅を変更するという意味でPWM(Pulse Width Modulation)機能と名付けています。周波数パルスをスピーカに接続すると任意の高さの音を鳴らすことができます。またDutyパルスをLEDやモータに接続すると任意の明るさや回転数を作り出せます。

パラメータ1の場合 出力Cのみ有効でサーボモータ用のDutyパルスが出力されます。パルス周期は20msで、入力aによってパルス幅が変わります。

※本機能は2017/9以降販売のブロックより追加されました。



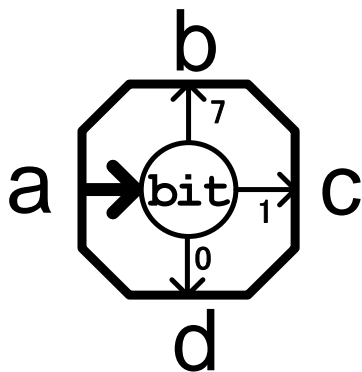
入力a	周期[ms]	パルス幅[ms]
0	20	0.5
128	20	1.4
255	20	2.4



7章

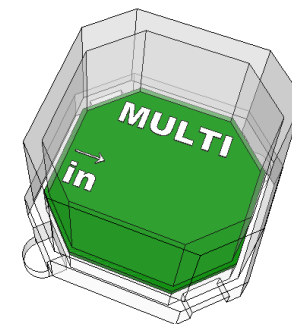
- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-11. bit抽出(変換)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b	Out	レベル	
c	Out	レベル	
d	Out	レベル	

※ディスプレイ表示は**bit**を意味します



入力aを2進法で表現した場合の第7bit, 第1bit, 第0bitをレベル信号としてb,c,dからそれぞれ出力します。パラメータPaによりb、c、dから出力するビット位置が変わります。

Pa	出力b	出力c	出力d
0	7bit目	1bit目	0bit目
1	2bit目	1bit目	0bit目
2	5bit目	4bit目	3bit目
3	7bit目	6bit目	5bit目

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

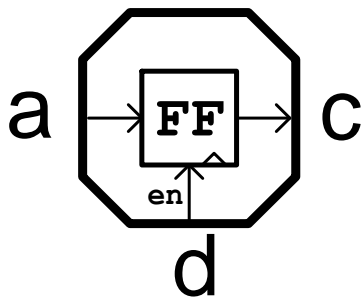
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

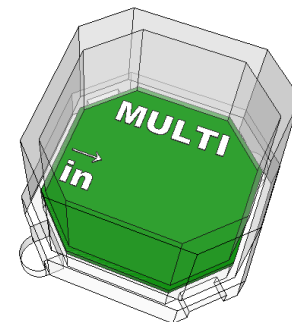
9.仕様

7-5-12. フリップフロップ(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	FF
b			
c	Out	レベル	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示はFlip-Flopを意味します



d=1の場合、クロック周期で入力aの値が取り込まれて保持されます(オープンの場合には1)。保持された値はcから出力されます。リセット入力はありません。電源Off→On時に初期化されます。d=0の間はcは変化しません。パラメータPa設定によってブロック内部のLEDに出力Cを接続することが可能です。

Pa	LED
0	発光なし
1	赤
2	緑
3	橙

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

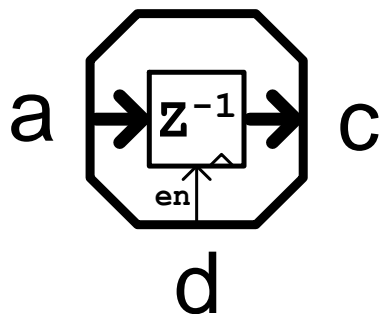
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

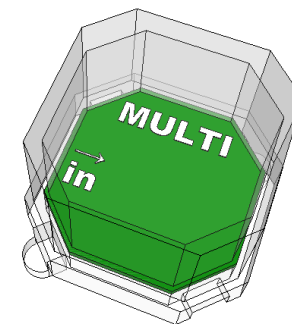
9.仕様

7-5-13. レジスタ(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b			
c	Out	整数	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示はreGisterを意味します



FFを多ビット化したもので、 $d = 1$ の場合にクロックサイクル毎に入力 a を取り込み保持します。オープン状態で $d = 1$ となります。クリア機能はありません。保持している値 c は、電源OFF⇒ONでパラメータ P_a にクリアされます。入力 a が未接続の場合には、ベースボード上の $c1 \sim c3$ と同様にパラメータ P_a を出力する定数出力機能となります。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

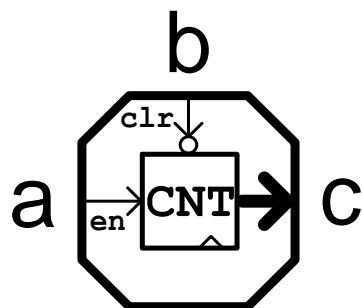
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

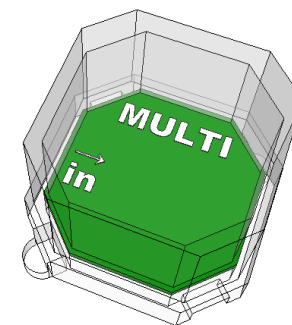
9.仕様

7-5-14. カウンタ(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	In	レベル	
c	Out	整数	

※ディスプレイ表示はcounterを意味します



クロック同期のリセットおよびイネーブル付きカウンタブロックです。イネーブル信号 a が1の場合に直前の出力値 + 1 を出力します。ただし b=0 で出力は0に初期化されます。カウント値が255の次は0に戻ります。入力 a、c はオープン状態で1となります。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

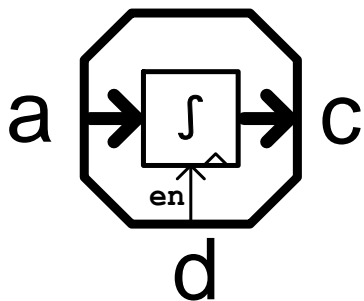
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

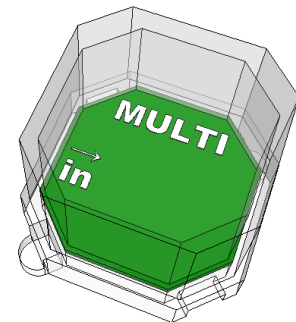
9.仕様

7-5-15. 積分(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b			
c	Out	整数	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示はintegralを意味します

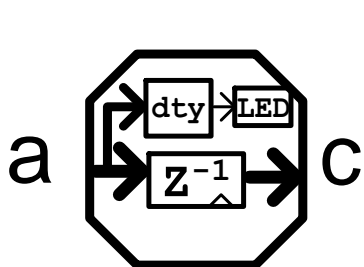
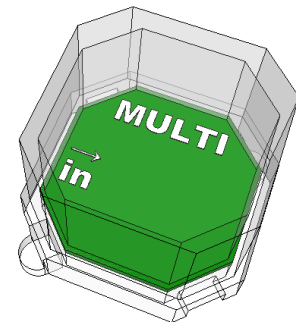


クロック同期の積分器です。入力d=1の期間は入力aの値を積算し続けます。255を超えた場合には256を引いた値が出力されます。a=1にするとカウンタと同じ動作となります。ただしリセットはありません。電源On時に初期化されるだけです。

7章

- 0.はじめに
- 1.セット内容
- 2.各部の名前
- 3.ご使用上の注意
- 4.ご使用前の準備
- 5.さあ始めてみよう
- 6.ベースボードの機能
- 7.各ブロックの機能
- 8.困ったときには
- 9.仕様

7-5-16. LED調光 + 遅延(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	
b			
c	Out	整数	
d			

※ディスプレイ表示はreGister+LEdを意味します

イネーブルなしのレジスタ機能にDuty変換器とLEDがついた複合機能です。入力aの値に応じてLEDの明るさが変わります。LEDの発色モードはパラメータPaによって変更され、下表は赤LEDおよび緑LEDへのDuty比を縦軸に示しています。

Pa	a=0 → 128 → a=255	Pa	0 → 128 → 255
0		4	
1		5	
2		6	
3		7	

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

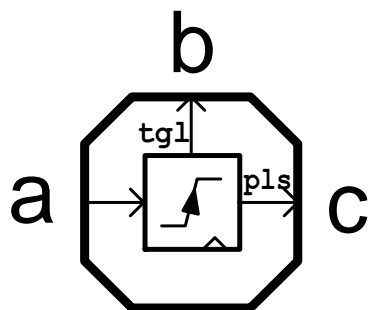
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

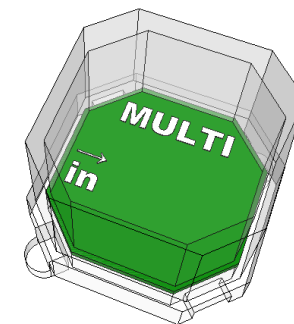
8.困ったときには

9.仕様

7-5-17. エッジ検出(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	レベル	
b	Out	レベル	
c	Out	レベル	
d			

※ディスプレイ表示は**EdGE**を意味します

入力aの0から1への立上り時にcは1サイクルだけ1を出力します。bは立上りエッジが来る度に0と1をトグルします。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

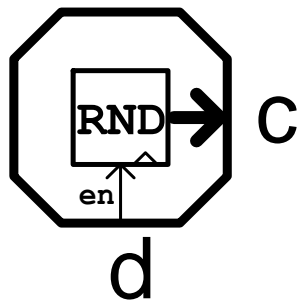
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

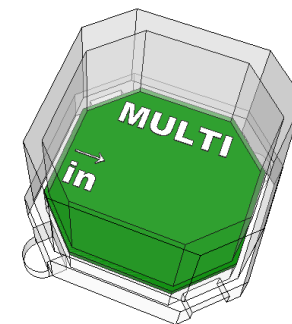
9.仕様

7-5-18. 乱数生成 (保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a			
b			
c	Out	整数	
d	In	レベル	

※ディスプレイ表示はrandomを意味します



d=1の期間は、クロックサイクル毎に疑似乱数を出力します。
 d=0では直前の出力値のままとなります。オープン状態では
 d=1になります。線形合同法を使って疑似乱数を生成してい
 ます。パラメータPaにより乱数のシードを変更できます。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

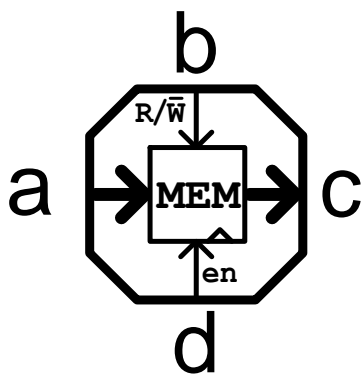
6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

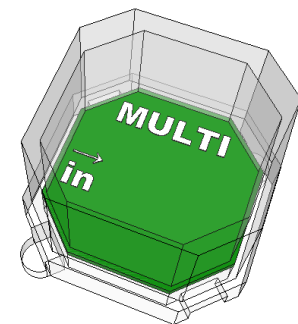
9.仕様

7-5-19. FIFOメモリ(保持)



	I/O	種別	ディスプレイ表示
a	In	整数	FIFO
b	Out	レベル	
c	Out	レベル	
d	Out	レベル	

※ディスプレイ表示はFiFoを意味します



1ポートのFirst In-First Outメモリです。

b=1で読み出しモード(オープンで読み出し)、d=1でポインタの示す内部メモリをcに出力し、ポインタをインクリメントします。b=0で書込みモード、d=1で入力aをポインタの示すメモリに書き込み、ポインタをインクリメントします。ポインタはbのレベル切り替わりタイミングで0に初期化します。書き込み時は入力aの通信がなく、d=1の場合にはポインタだけを進めます。メモリサイズは1 kbyte。

7章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

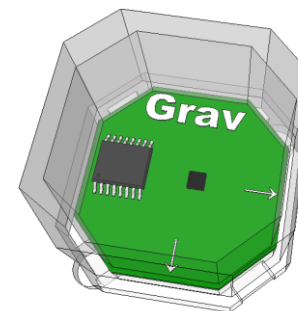
8.困ったときには

9.仕様

7-6. 加速度センサブロック

加速度センサブロックは、マイコンと3軸加速度センサを搭載したブロックで2種類の機能のいずれかを選択できます。

※加速度センサブロックはスタンダードセットには含まれません



名称/表示	シンボル	説明				
θ 傾きセンサ		X端子からはXZ平面の回転角、Y端子からはYZ平面の回転角を出力します。角度は3軸の加速度を演算して生成しています。パラメータにより出力状態が変わります。				
		パラメータ	-90度	水平	+90度	
		0	0	50	99	
		1	0	90	179	
a 加速度センサ		X端子からはX軸方向の加速度、Y端子からはY軸方向(パラメータ1)あるいはZ軸方向(パラメータ1以外)の加速度を出力します。パラメータにより出力状態が変わります。				
		パラメータ	検出範囲	-1G	0G	+1G
		0-1	±1G	0	50	99
		2	±2G	64	128	192
		3	±4G	96	128	160
		4	±8G	112	128	144

8章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

8. 困ったときには(1/4)

●回路が動作しない1

ブロック接点ばねがベースのバッドに正しく接していない可能性があります。ブロックの装着を確認してみてください。

●回路が動作しない2

CLK周波数設定が0 (外部CLK入力モード)になっている可能性があります。外部CLKが正しく入力されているか確認して下さい。内部CLK動作の場合にはCLK周波数の設定を0以外にしてください。

●回路が動作しない3

裏面にブロックが装着したままになっている場合があります。意図しない接続がベースボード裏側でなされている可能性があります。

●回路が動作しない4

クロック周波数は50kHzまで設定できますが、ブロックの接続によっては演算処理が50kHzの1サイクルで間に合わない場合もあります。CLK周波数を下げて確認してみてください。

●回路が動作しない5

s1端子あるいはs2端子がGNDに接続されてまま電源を入れた場合、ベースボードのマイコンが特殊モードになり通常動作しません。特にモータの入力を直接s1,s2に接続すると同じ状況となります。



8章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

8. 困ったときには(2/4)

●回路が動作しない6

正しくブロックを装着したつもりでも、ブロックに貼り付けたシールの向きがずれてるために回路が動作しない場合があります。向きをご確認ください。

●回路が動作しない7

正しくブロックを装着したつもりでも、ブロックに貼り付けたシールとブロックの機能がずれてるために回路が動作しない場合があります。ブロックに設定した機能をご確認ください。

●回路が動作しない8

一部のブロックの機能はパラメータによっても変わります。正しいパラメータが設定されているかご確認ください（6章9節ご参照）。

●回路が動作しない9

SP入力端はブロックの出力が接続されることを想定しています。ブロックの入力が接続された場合、Lowレベルとなりますのでご注意ください。

●回路が動作しない10

ベースボードの左下はブロック機能書換用の専用領域です。隣接ブロックとは遮断されていますのでこの領域を通常の回路作成領域として使うことはできません



8章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

8. 困ったときには(3/4)

●7セグメントディスプレイに何も表示されない

電源ON時には必ずディスプレイのいずれかのセグメントは光るように設計してあります。まず電池の向きをご確認ください。電池が消耗していることも考えられますのでテストなどで電圧を確認するか、新品の電池でご確認ください。

●裏面にブロックが入らない1

表面にブロックが装着されている状態では、その裏側にブロックが装着できません。4章にあるように一旦表面のブロックをはずして、表と裏で同時にブロックを装着してください。

●裏面にブロックが入らない2

表面ブロックの固定脚が邪魔をして裏面に装着したい向きでブロックが装着できない場合があります。複数あるブロックはその半分をブロックシンボルに対して90°回転した固定脚にしています。この2種類のブロックをうまく組み合わせて装着して下さい。

●温度センサ出力の値がおかしい。

センサ出力をディスプレイの表示する場合、表示モードは10進数を前提にしています。16進数モードとなっている場合には表示モードを10進に変更してください。

●論理反転を行いたい場合はどうするのか？

ANDブロックのNAND出力を使います。2入力の片側はOPENのままで結構です(プルアップしているため)。



8章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

8. 困ったときには(4/4)

- ジャンパ線でつないでも接続されない

ジャンパ線は消耗品なので抜き差しを繰り返すと板バネ部分の力が弱まります。別のジャンパ線を用いるまたは新たに購入することをお勧めいたします。

- 複数ベースボード接続で回路が動作しない

複数ボード接続の場合には、CLK信号とGND信号の2本がボード間で接続されていることを確認して下さい。さらにマスタボード(クロック周波数設定が0以外)が1つで残りが全てスレーブボード(クロック周波数設定が0)であることを確認ください。

- デジタル時計を作成したが時間が狂うのはなぜか？

ベースボードでクロックを生成していますが、通常のデジタル時計に用いる水晶発振子は使わずマイコン内部のCR発振器を利用しています。プログラムで補正はしていますが±0.1%のずれがあります。従って60分につき最大で4秒程度のずれが発生する可能性があります。本Cube-Dはあくまで学習用途ですのでご了承ください。

- 技術的な質問およびサポートは下記HPの「お問い合わせ」にてご連絡ください。

<http://cube-d.jimdo.com>

- 本製品の保証期間は製品購入日から6カ月です。



9章

0.はじめに

1.セット内容

2.各部の名前

3.ご使用上の注意

4.ご使用前の準備

5.さあ始めてみよう

6.ベースボードの機能

7.各ブロックの機能

8.困ったときには

9.仕様

9. 仕様

ベースボード

外形	160mm x 144mm x 40mm
ブロック搭載数	24x2面=48個
質量	180g(乾電池x2込み)
電源電圧	2.3v~3.4v (単3乾電池x2)
電極PAD	金メッキ
搭載H/W	2桁表示器x2、スピーカx1、定数出力x3ch、On/OffSWx2 外部同期接続用スルーホール
搭載マイコン	LPC812(ARM Coretex M0+ NXPセミコンダクタ)
CLK周波数	1Hz~50kHz(周波数ばらつき±0.1%以内25℃、3V)

ブロック

外形	23mm x 23mm x 22mm
質量	4g/個
駆動方法	ベースボードより電源供給
接点バネ処理	ニッケルメッキ
搭載マイコン	LPC811
ブロック数	24個(スタンダードセット)、6個(エントリーセット)

ブロック間通信

通信プロトコル	UART START=1bit STOP=1bit ペイロード=8bit
ボーレート	750kbps

その他

特許第5678226号、登録商標第5890204号

