

IoTプログラミング教材シリーズ

T-Watch & センサーキット ガイドブック

初級者・中上級者向け

カーネルキャリアスクール
2020年11月

T-Watch & センサーキット ガイドブック

目

はじめに（必ずお読みください）

1. 事前準備
2. PictoBlox使用方法の紹介
3. T-watchとセンサーの組み合わせ
4. T-watchの応用

次

はじめに（必ずお読みください）

本教材はIoTプログラミング初級者から中上級レベルの方を想定した、プログラミング的思考トレーニングのための教材です。難しい機器の組立や電気配線を必要とせず、サンプルプログラムを使って、表示やセンサーなどの動きを見ながらプログラミングを体験できます。

本教材のサンプルプログラムを体験した後は、オリジナルなプログラムの作成にチャレンジしましょう。はじめは、プログラムを改造するところから始めます。一箇所ずつの改造からはじめてみましょう。エラーが出たり、うまくいかない時は、直前の状態に戻して考察しましょう。

プログラミング言語（C言語）の様々なコマンドや制御については、関連参考図書やインターネットの解説情報で自習することも大切です。自分で調べる、考える、失敗することで、スキルアップができます。うまくいかない時、わからない時が、チャンスです。

グローバルなテーマですから関連情報が英語で提供されている場合があります。英語も併せて学びましょう。

なお、本教材を利用するには、コンピュータ操作等に関して以下のスキルがあらかじめ必要となります。

Windows PCなどのコンピュータで以下の操作ができること。

- ①ファイル操作
- ②アプリケーションソフトのインストールや設定
- ③USBデバイスなど接続、設定
- ④インターネットへのアクセス

セットの内容

I. T-watch&センサー

1. T-watch (技適認証済)
2. ボタンセンサー
3. 人感センサー
4. ドアセンサー
5. RGBセンサー
6. マイクセンサー
7. 温湿度センサー
8. 拡張パーツ
9. USBメモリ
10. USB TYPE-Cケーブル、4PINケーブル6本



セットの内容

II. 日本語のガイドブック資料

USBに格納されています。

III. 付属サンプルプログラム

USBに格納されています。

注意！
付属USBの内容を、誤って消したり、書き換えてしまったりしないように、
PCのデスクトップなどにコピーして使うことをおすすめします。

IV. 自分で用意するもの

Windows10のPC。

1. 事前準備

PictoBloxの導入

1.1 PictoBloxについて

PictoBloxはScratch 3.0をベースとしたビジュアルプログラミング言語です。使い方の基本は、Scratchと同じです。

1.2 PictoBloxの導入

付属USBメモリに格納されているセットアップファイルをパソコンにインストールします。

補足1：

①32bitのパソコンに対して「PictoBlox Setup x32 V4.1.0.exe」を使います。

②64bitのパソコンに対して「PictoBlox Setup x64 V4.1.0.exe」を使います。

③確認方法

Windows10の場合は、「設定」「システム」「詳細情報」「システムの種類」で確認。

補足2：

Windows10のPCでは動作確認をしました。

補足3:PictoBloxの詳細情報については

<https://thetempedia.com/>をご参照ください。（英語）

2. PictoBlox使用方法の紹介

①付属のUSB TYPE-CケーブルでパソコンをT-watchに接続します。（図1）

②T-watchに電源をONにします。

※電源がつかない場合は、TYPE-Cケーブルをパソコンから取り外し挿し直してお試しください

③PictoBloxツールを開きます。

④言語を選択します。

※デフォルトは日本語となっており、改めて選択する必要はありません。

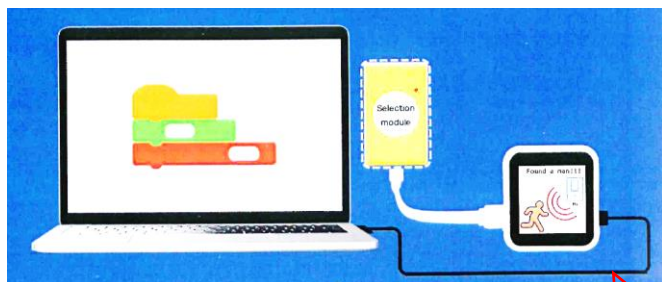
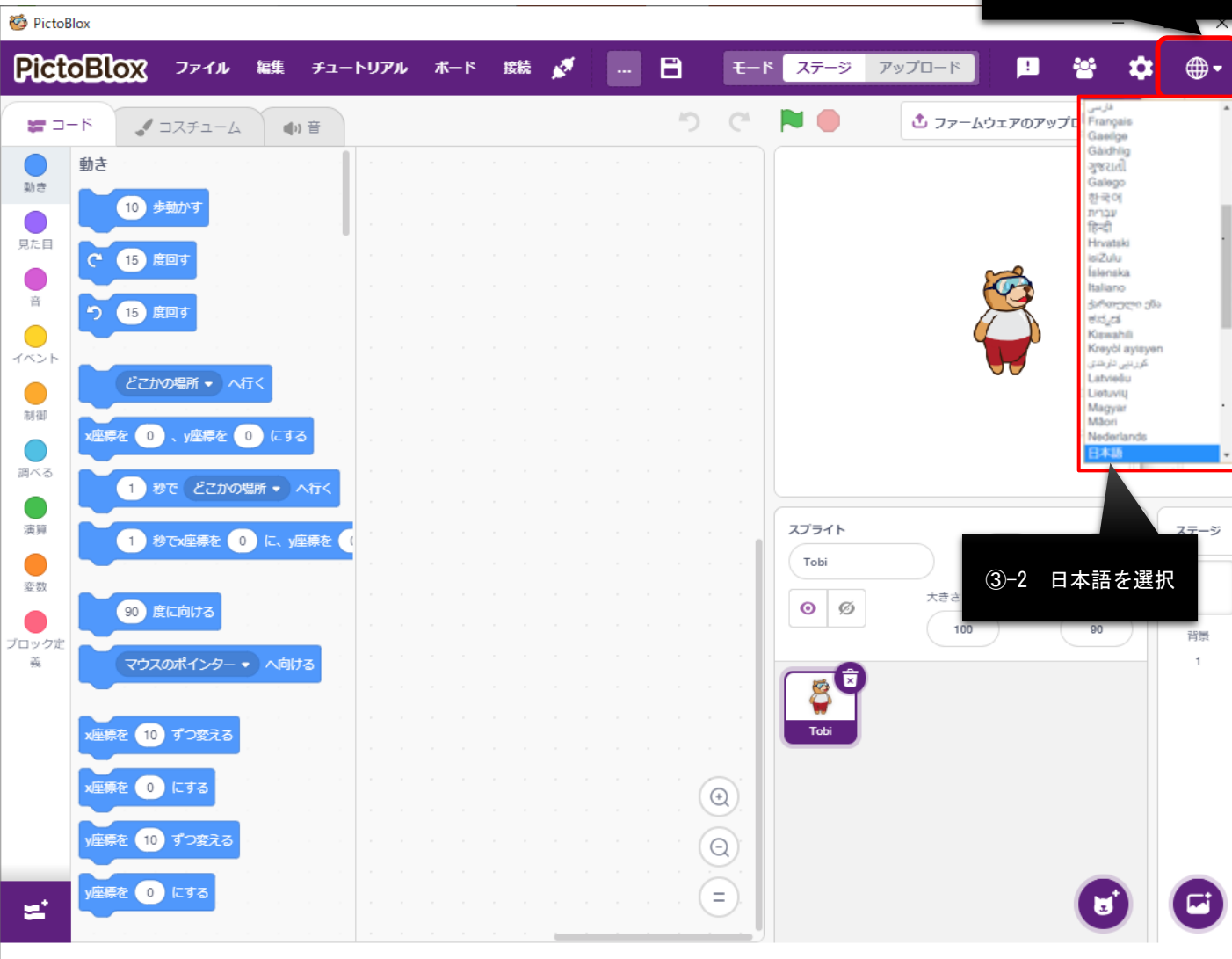


図1



TYPE-C

③-1 クリックする

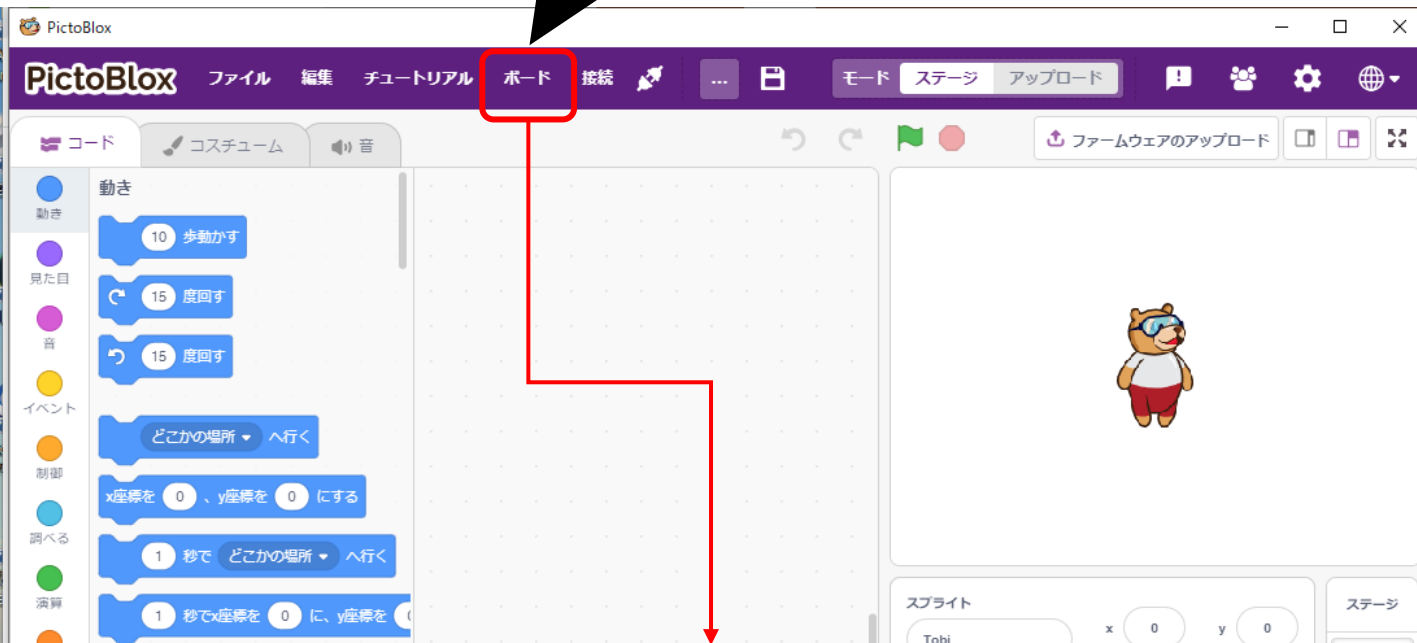


③-2 日本語を選択

2. PictoBlox使用方法の紹介

④ボードを選択

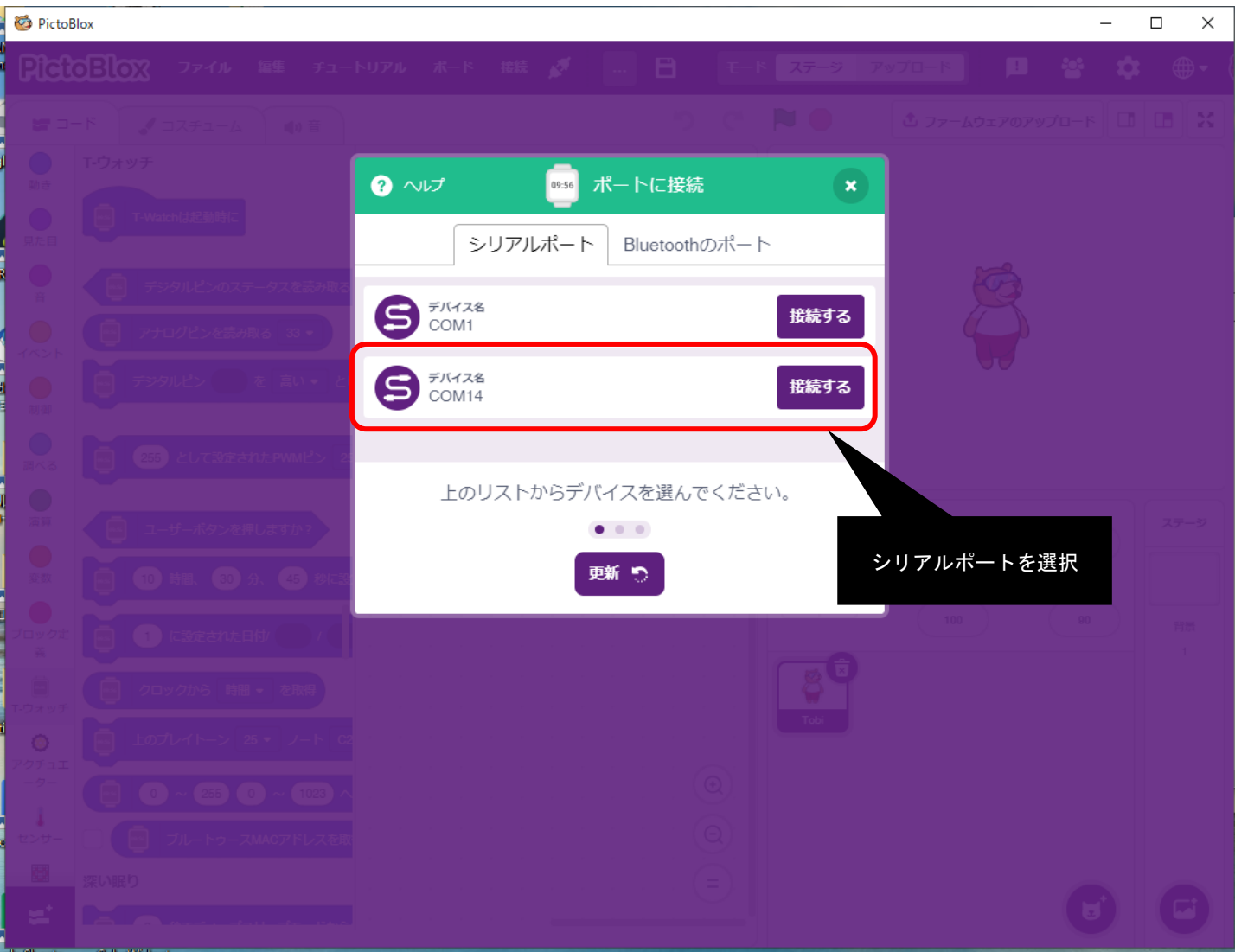
④-1 クリックする



2. PictoBlox使用方法の紹介

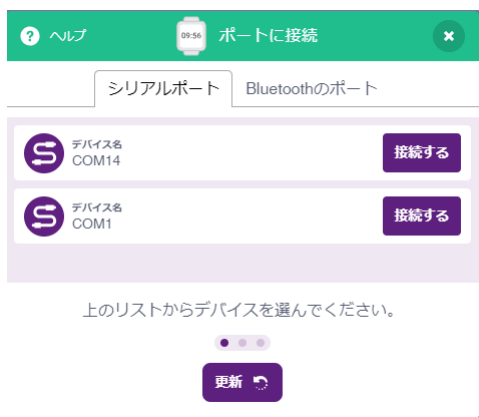
⑤T-Watch用のシリアルポートを選択

※シリアルポートが複数表示された場合は、COM1以外を選択してください。



2. PictoBlox使用方法の紹介

補足1：
以下の画面が出なかった場合は、メニュー「接続」のアイコンをクリックしてください。



PictoBlox

ファイル

編集

チュートリアル

ボード

接続



私のプロジェクト



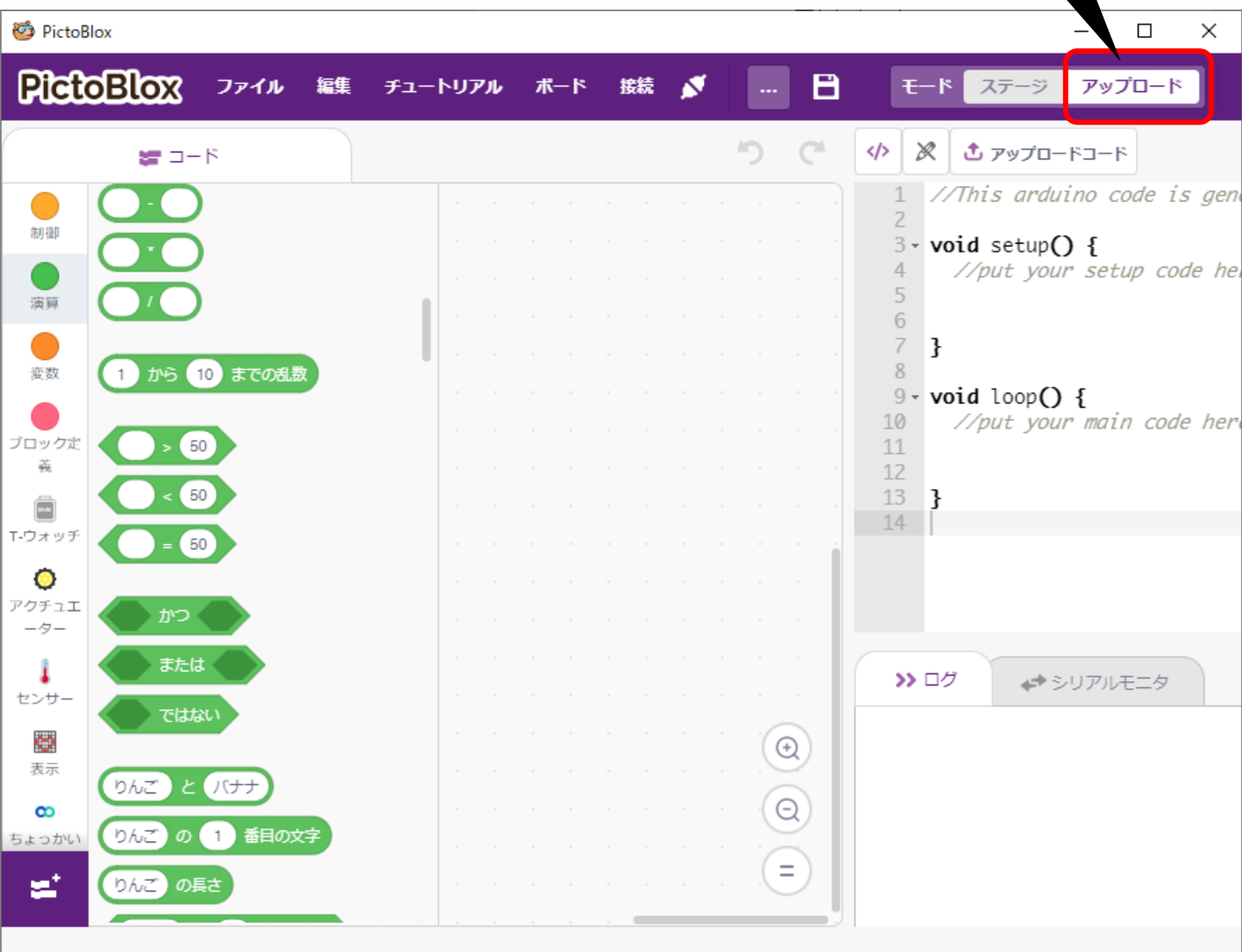
補足2：
COM1のみが表示されている場合、USB TYPE-C ケーブルがPCとT-watchに正しく差し込まれているかを確認してください。



2. PictoBlox使用方法の紹介

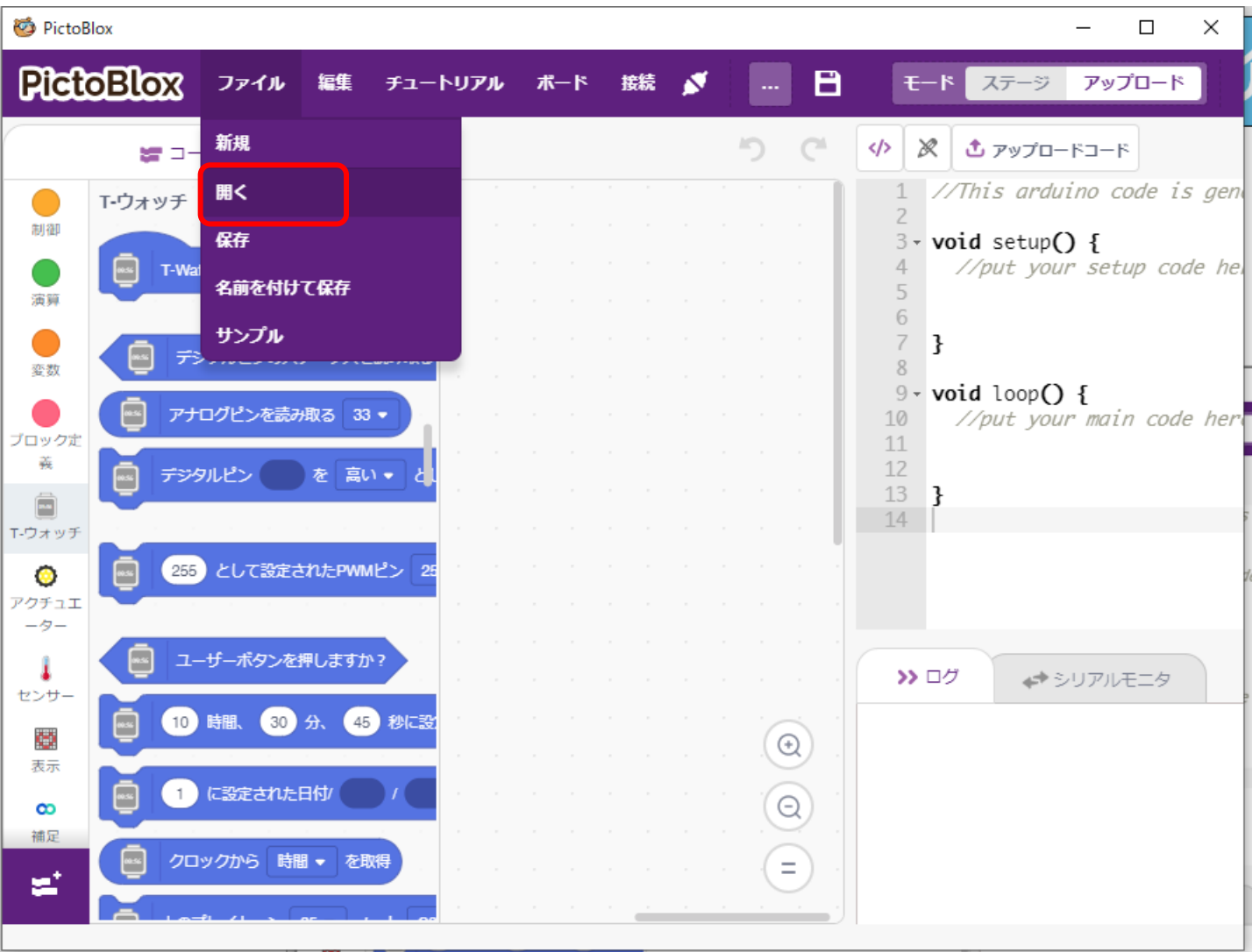
⑥モード「アップロード」を選択

アップロードを選択



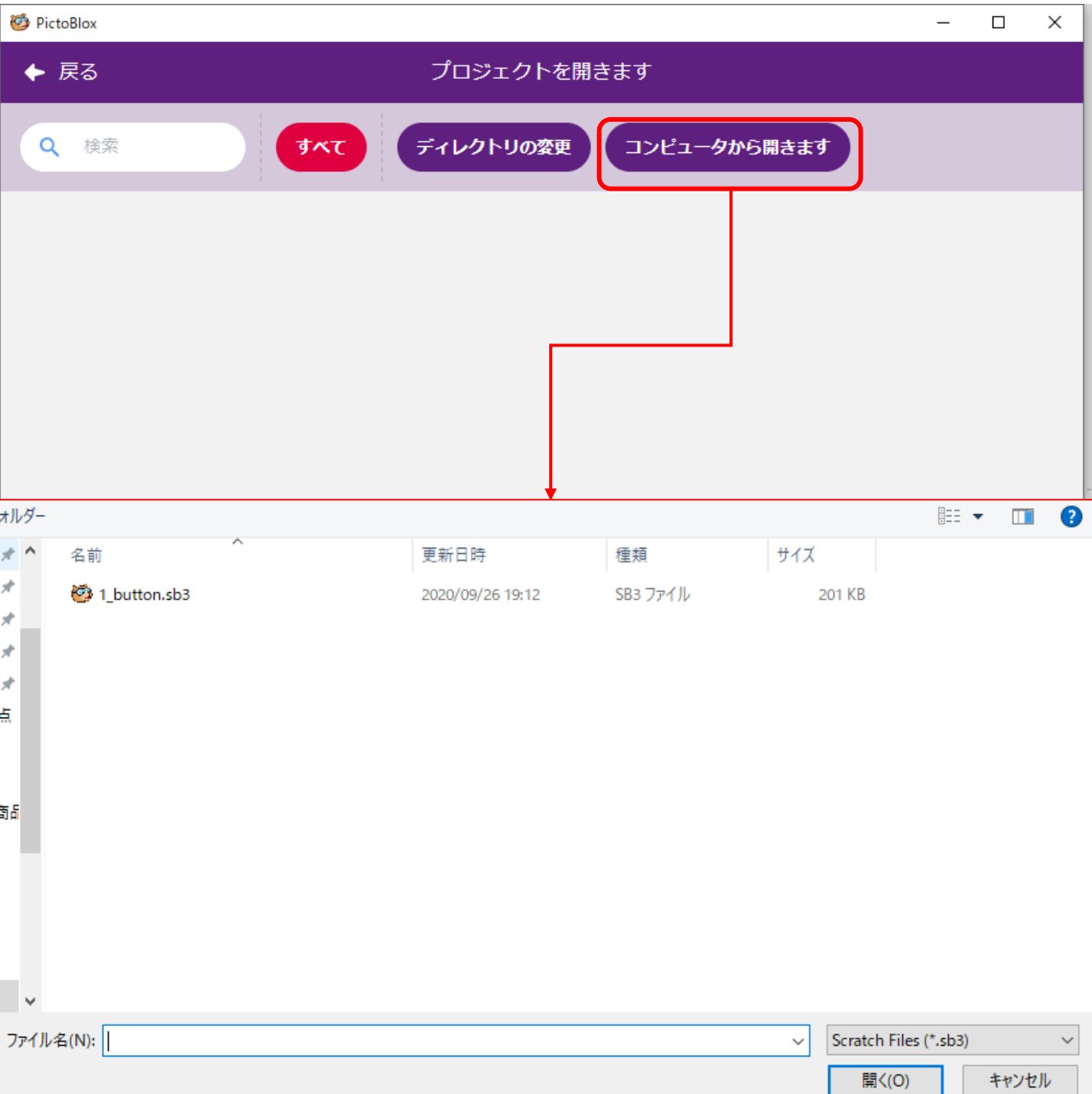
2. PictoBlox使用方法の紹介

- ⑦体験サンプルファイルを開く
※体験サンプルプログラムを使用する場合



2. PictoBlox使用方法の紹介

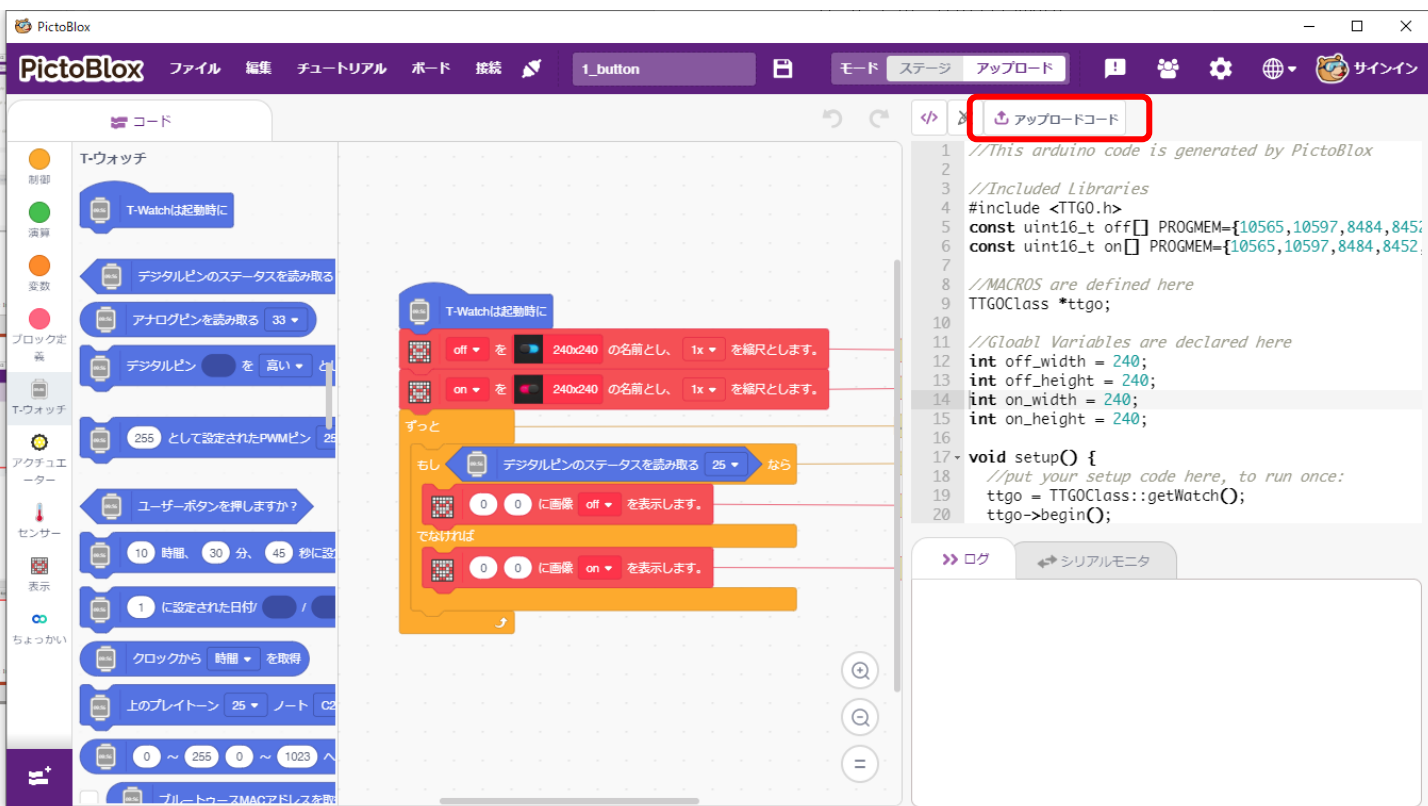
⑧体験サンプルプログラムファイルを選択



2. PictoBlox使用方法の紹介

⑨T-Watchに書込み

T-watchとPCは接続したままの状態、「アップロードコード」をクリックします。

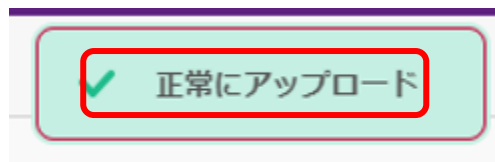
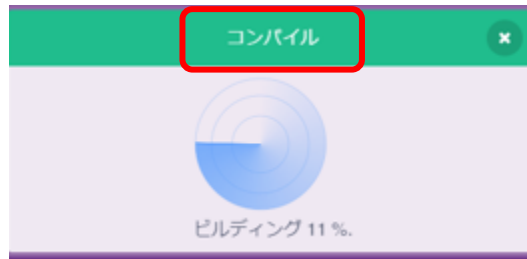


2. PictoBlox使用方法の紹介

⑩進行ステップ：

コンパイル → 進行中のアップロード → 正常にアップロード

※プログラムの長さにより時間がかかる場合があります。



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.1 ボタンセンサー

3.1.1 サンプルプログラムの体験

- ・ 4PINケーブルでボタンセンサーとT-watchを接続（以降は接続は4PINケーブルで）。
 - ・ 図3. 1. 1を参照。
 - ・ サンプルプログラム（1_button.sb3）を読み込み
 - ・ T-Wachtに書き込み
 - ・ 動作確認
- ボタンを押したり離したりすると、T-watchの画面表示が図3. 1. 2のように変化することを確認してください。

図3. 1. 1

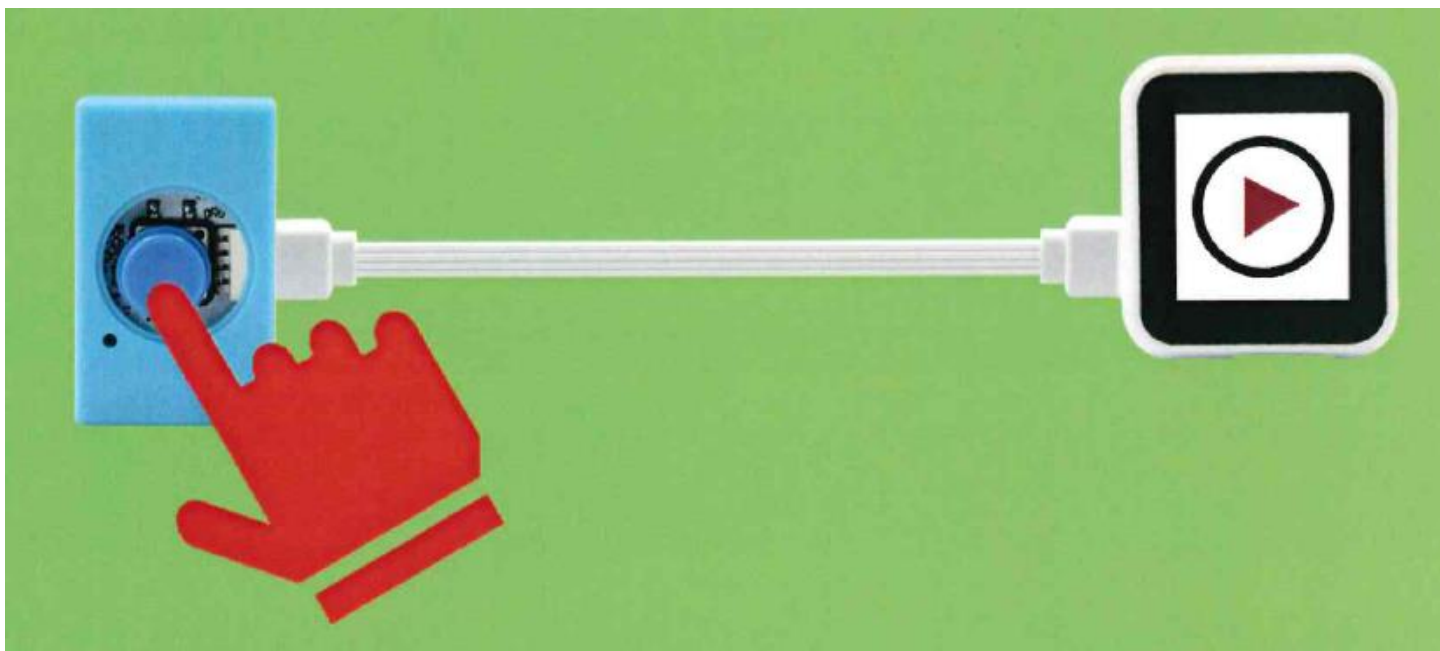
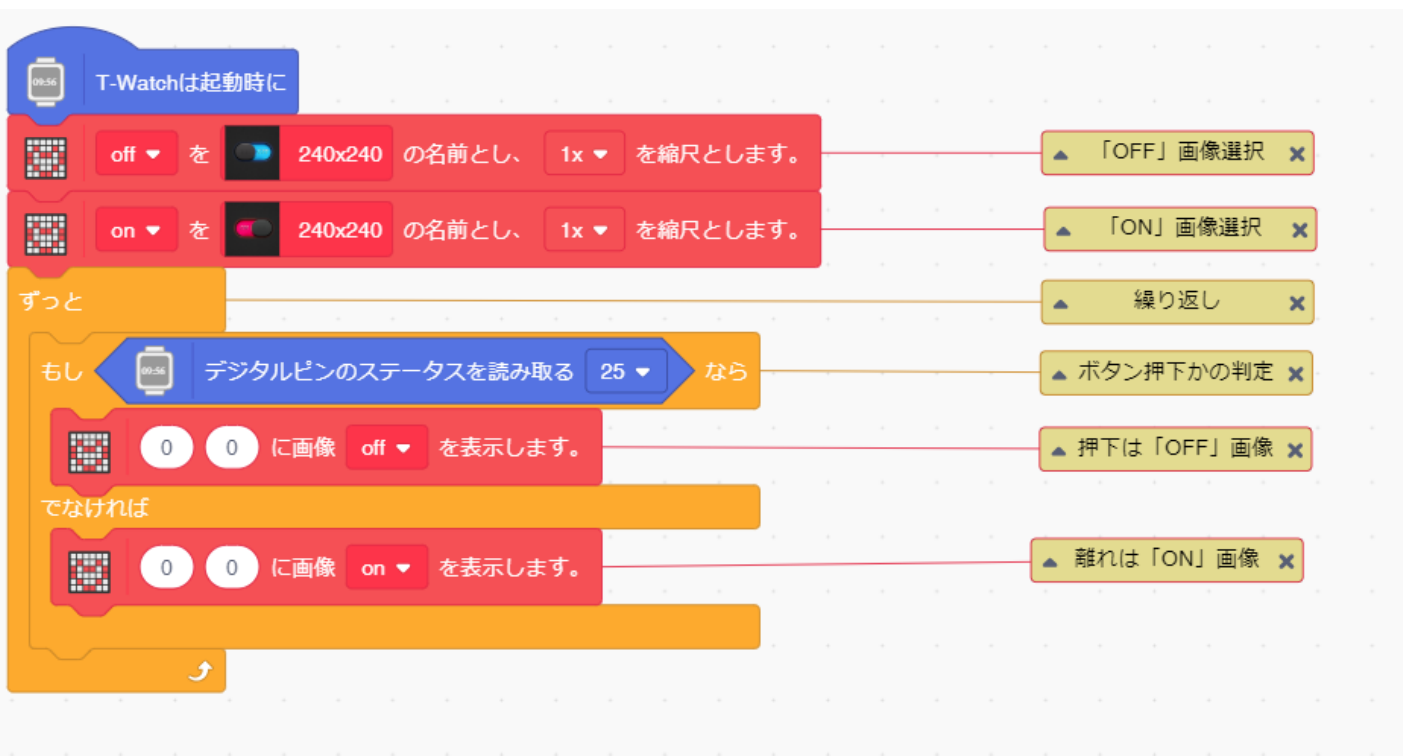


図3. 1. 2



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.1.2 ソースの説明



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.2 人感センサー

人感センサーは、赤外線などを利用して周囲温度と温度差のあるものが検知範囲内で動いたときに、その温度変化を検知する仕組みになっています。

3.2.1 サンプルプログラムの体験

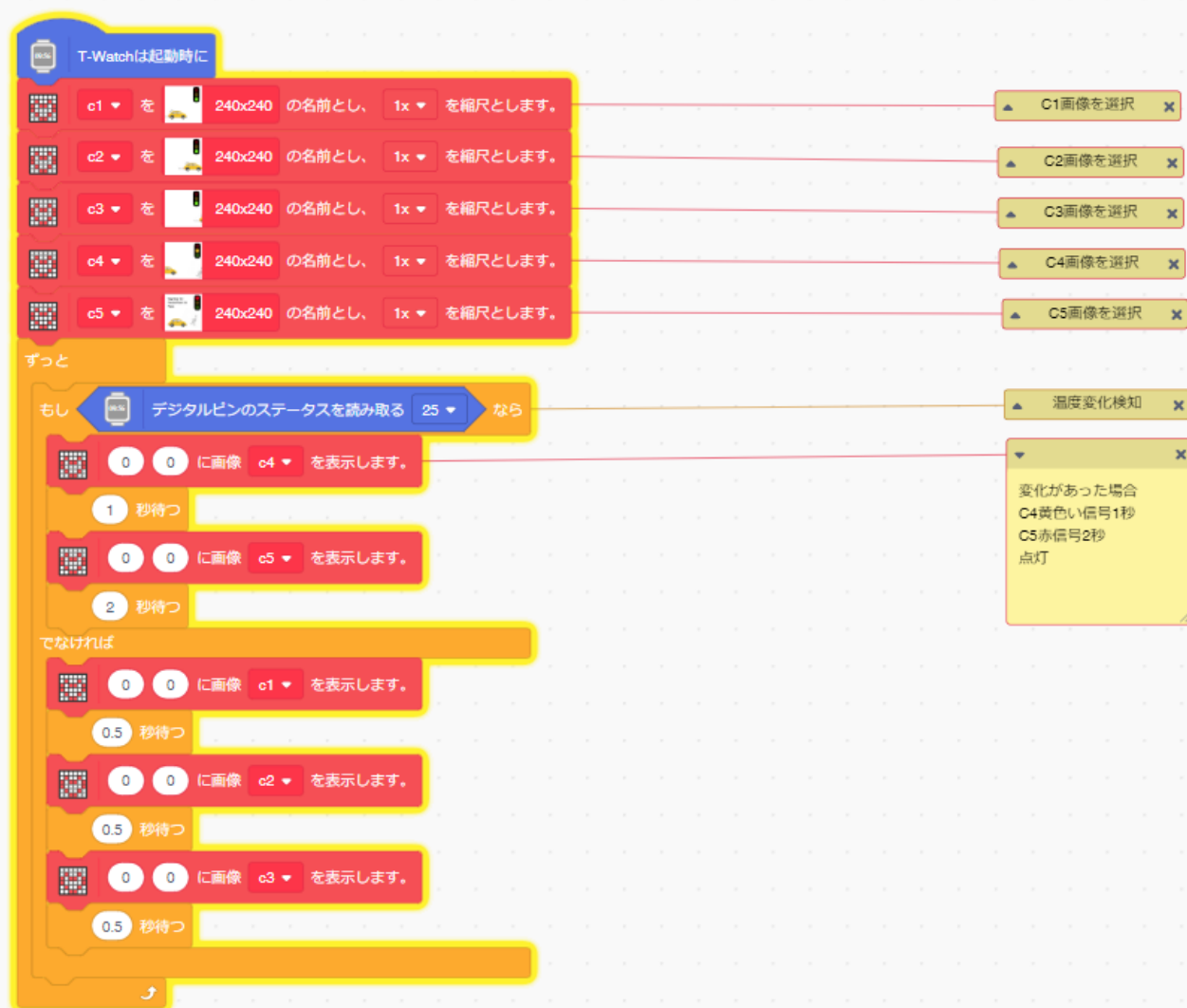
- ・ 人感センサーとT-watchを接続。図3.2を参照。
- ・ サンプルプログラム（ 2_pir.sb3 ）を読み込み
- ・ T-Wachtに書き込み
- ・ 動作の確認
 - 人感センサーの付近に人がいない場合は、緑信号で、車が走っている
 - 人が人感センサーに接近した場合は、車が止まり、黄色信号が1秒、赤信号が2秒点灯します。
 - 変化がなければ、緑信号で、車が走っている。

図3.2



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.2.2 ソースの説明



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.3 ドアセンサー

ドアセンサーは、ドアの開閉を磁気で感知し、T-watchへ送信します。

3.3.1 サンプルプログラムの体験

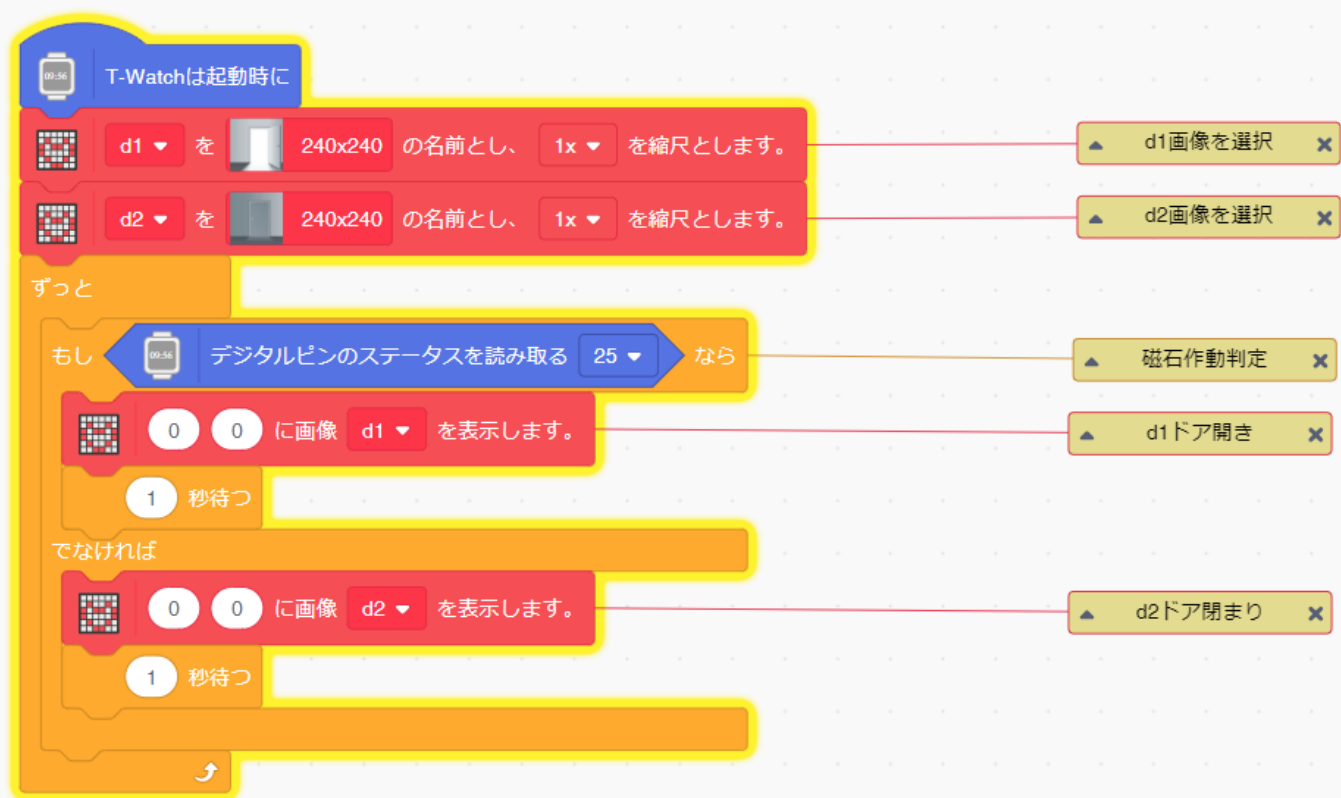
- ・ ドアセンサーとT-watchを接続。図3.3を参照。
- ・ サンプルプログラム（ 3_door.sb3 ）を読み込み
- ・ T-Wachtに書き込み
- ・ 動作確認
 - 二つの磁石が接近するとT-watchのドアが閉まります。
 - 二つの磁石が離れるとT-watchのドアが開きます。

図3.3



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.3.2 ソースの説明



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

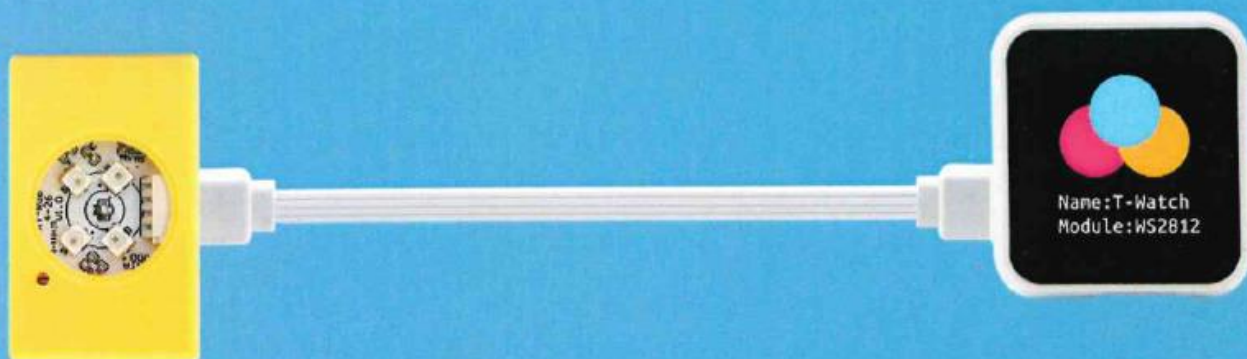
3.4 RGBセンサー

RGBセンサーは、赤緑青の3色で幅広い色を再現します。

3.4.1 サンプルプログラムの体験

- ・ RGBセンサーとT-watchを接続。図3.4を参照。
- ・ サンプルプログラム（ 4_ws2812.sb3）を読み込み
- ・ T-Watchtに書き込み
- ・ 動作確認
 - No1は赤色でNo3は水色であるかを確認
 - T-watchの画面をタッチすると、画面が変わるかを確認
(RGBとは関係していません。画面タッチによる操作方法の学習が目的です。)

図3.4



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.4.2 ソースの説明



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

注意事項

RGBがまぶしい場合は、輝度を下げましょう。



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.5 マイクセンサー

マイクセンサーは、音声を電気信号に変換するセンサーです。

3.5.1 サンプルプログラムの体験

- ・マイクセンサーとT-watchを接続。図3.5.1を参照。
- ・サンプルプログラム（ 5_mic.sb3）を読み込み
- ・T-Wachtに書き込み
- ・動作確認
マイクを軽くポンポンと叩く、またはマイクに向かって発声して、
T-watchの画面は図3.5.2のように変化するかの確認

図3.5.1

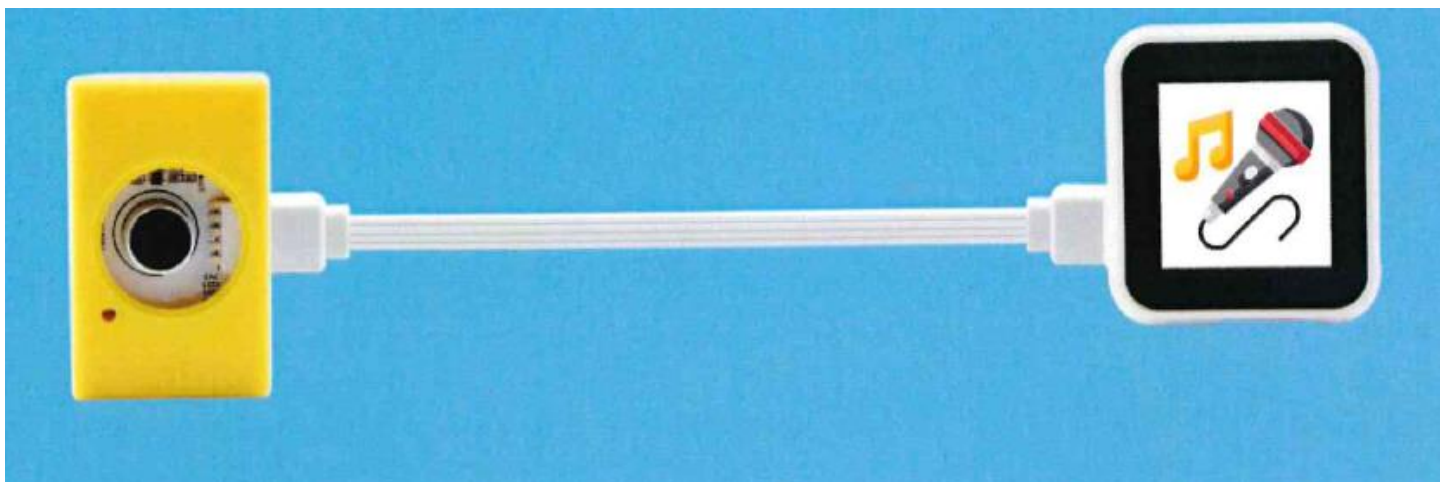
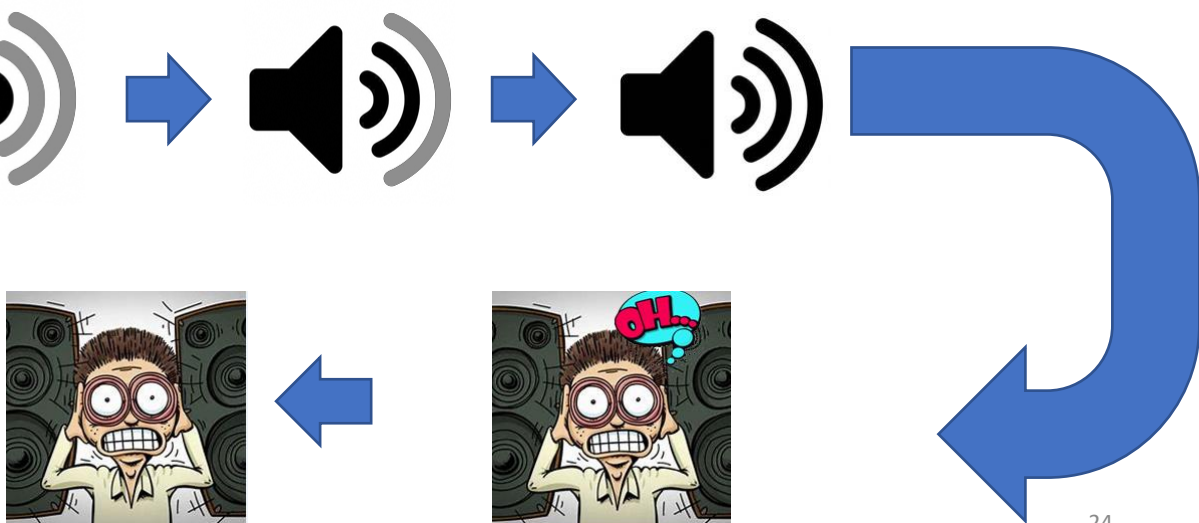


図3.5.2



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.5.2 ソースの説明



※1

アナログ値の範囲は0~4095。40.95で割ると1~100の範囲の値に変換する。40.95に近い整数は41です。

3. T-watchとセンサーの組み合わせ

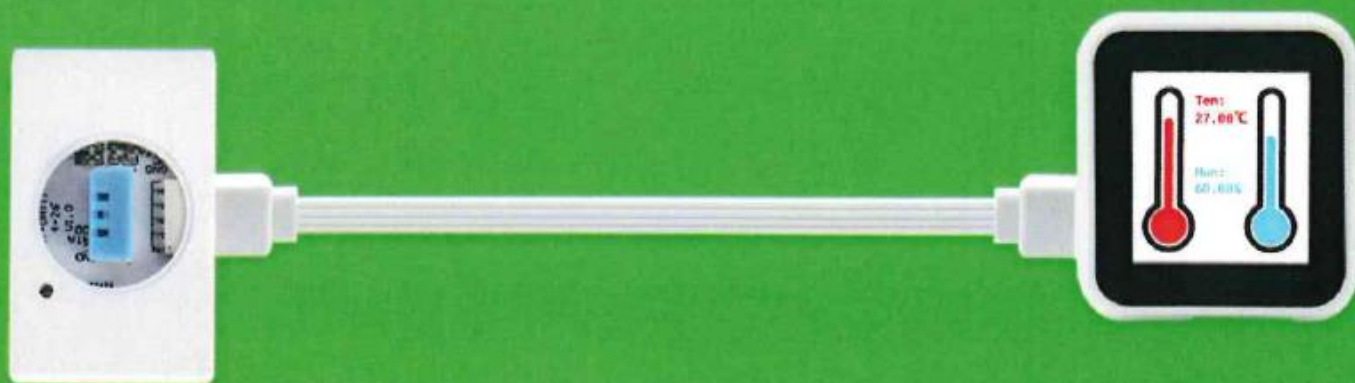
3.6 温湿度センサー

温湿度センサーは、温度と湿度のセンサーです。

3.6.1 サンプルプログラムの体験

- ・ 温湿度センサーとT-watchを接続。図3.6を参照。
- ・ サンプルプログラム（ 6_dht.sb3）を読み込み
- ・ T-Wachtに書き込み
- ・ 動作確認
温度と湿度がT-watchに表示されているかを確認

図3.6



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.6.2 ソースの説明

The script is divided into two main sections: initialization and a continuous loop.

Initialization (T-Watchは起動時に):

- myImage を 240x240 の名前とし、1x を縮尺とします。 (Background image dht.jpg を選択)
- s1 を 75x75 の名前とし、1x を縮尺とします。 (Background image s1 を選択)
- s2 を 75x75 の名前とし、1x を縮尺とします。 (Background image s2 を選択)
- sun1 を 75x75 の名前とし、1x を縮尺とします。 (Background image sun1 を選択)
- sun2 を 75x75 の名前とし、1x を縮尺とします。 (Background image sun2 を選択)
- テキスト色 黒、背景色 白、サイズ 3 を設定します (Text color: black, background color: white, size: 3)
- 0 0 に画像 myImage を表示します。 (Background image を表示)

Continuous Loop (ずっと):

- 140 25 にカーソルを設定します (Text Temp の座標を設定)
- 書き込み Temp (Text Temp を書き込み)
- 20 145 にカーソルを設定します (Text Hum 座標を設定)
- 書き込み Hum (Text Hum を書き込み)
- 135 65 にカーソルを設定します (Temperature value coordinates set)
- 書き込み 取得 温度 DHTからセンサーピンで 25 (Temperature value を表示)
- 15 185 にカーソルを設定します (Temperature value coordinates set)
- 書き込み 取得 湿度 DHTからセンサーピンで 25 (Humidity value を表示)
- 165 120 に画像 s1 を表示します。 (Image s1 を表示)
- 45 0 に画像 sun1 を表示します。 (Image sun1 を表示)
- 0.5 秒待つ (0.5s 待ち)
- 165 120 に画像 s2 を表示します。 (Image s2 を表示)
- 45 0 に画像 sun2 を表示します。 (Image sun2 を表示)
- 0.5 秒待つ

Text Properties Panel:

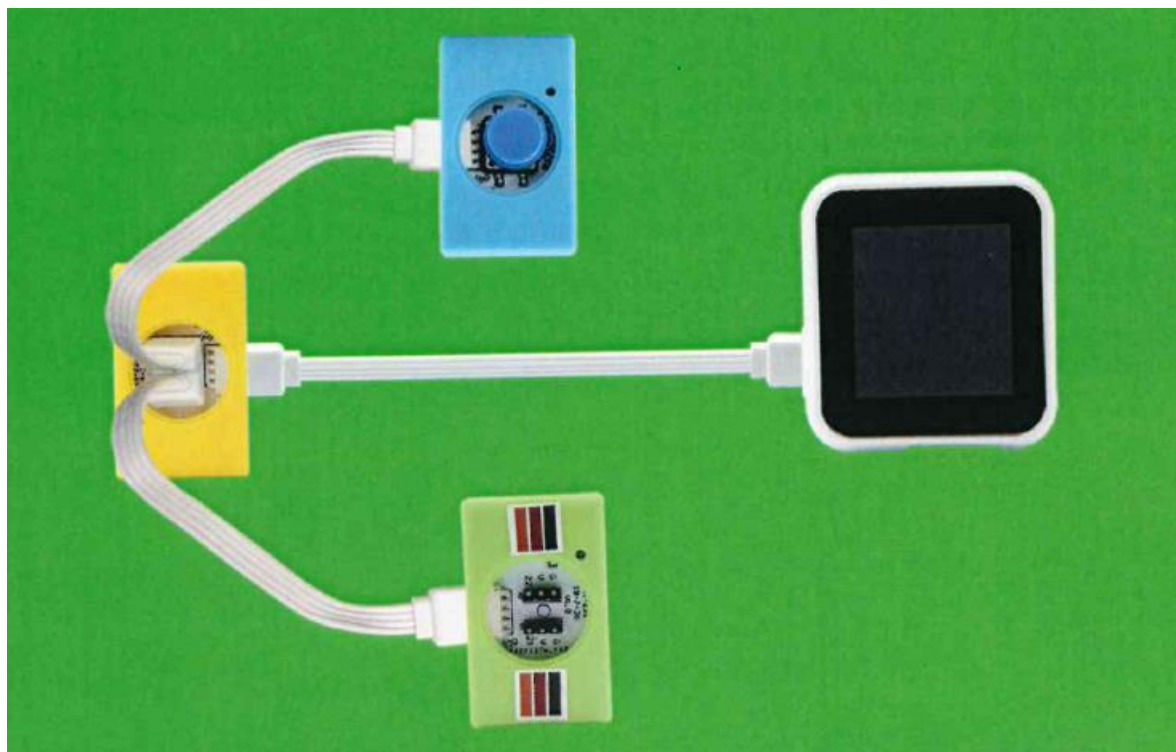
- テキスト色を黒、文字背景色を白、文字フォントサイズを3号
- 1号最小5号最大

3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.7 拡張機能

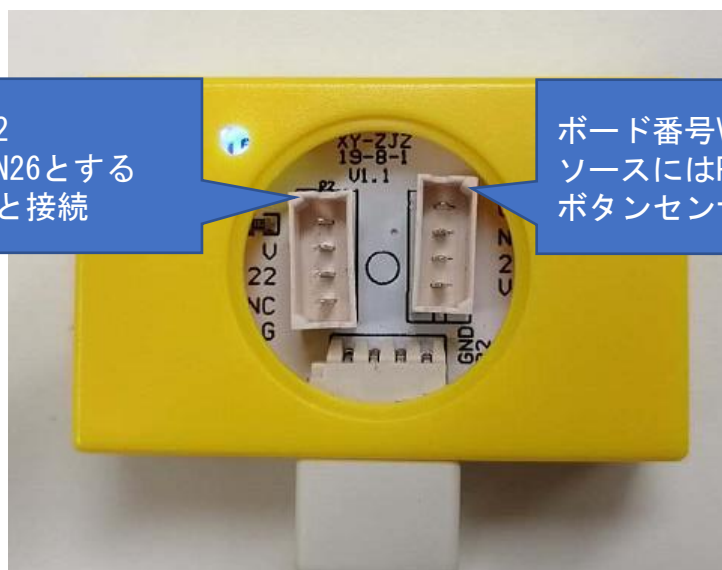
3.7.1 サンプルプログラムの体験

- ・拡張パーツにボタン、人感センサーを接続します。
続いて拡張パーツとT-watchを接続します。



ボード番号V22
ソースにはPIN26とする
人感センサーと接続

ボード番号V21
ソースにはPIN25とする
ボタンセンサーと接続



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

- ・ サンプルプログラム（ 7_two_function.sb3）を読み込み
- ・ T-Wachtに書き込み
- ・ 動作確認
 - ボタンセンサー押下の場合、図1が表示されているかを確認
 - 人感センサーの場合、図2が表示されているかを確認
 - ボタンセンサー押下と人感センサーの場合、図3が表示されているかを確認
 - 「ボタンセンサー押下と人感センサー」作動しない場合、図4が表示されているかを確認

図1

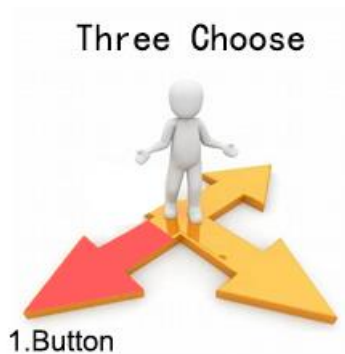


図2



図3

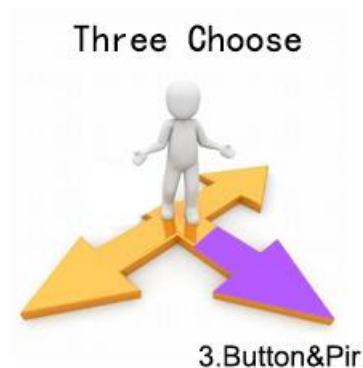
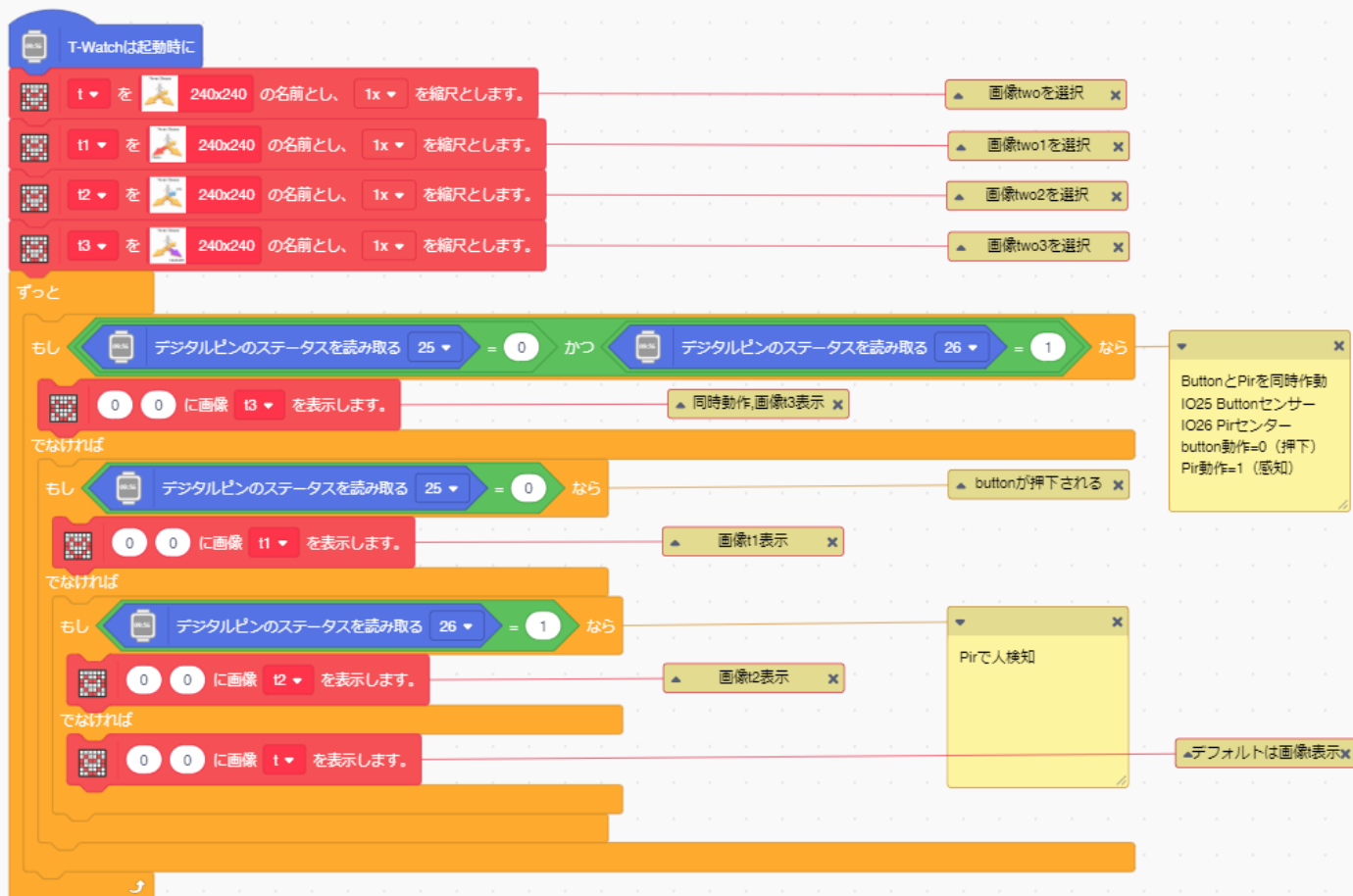


図4



3. T-watchとセンサーの組み合わせ

3.7.2 ソースの説明



初級者コースから中上級者コースに進級

初級者コースは以上でおわりです。
自分のものになるまで、繰り返しトライしましょう。
ここから先の内容は中上級者向けです。
自分自身で課題解決することが求められる内容です。
答えは一つではありません。
それぞれ考えた結果は動作で確かめられます。
初級者コースで十分自信をつけてからチャレンジしてみましょう。

4. T-watchの応用

T-watchのサンプルプログラム例 1

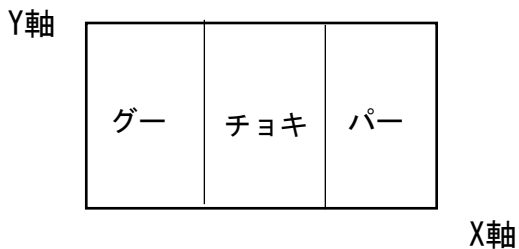
じゃんけんゲームを作ります。

4.1.1 プログラムの機能

- ・対戦するのは人間とT-watchです。
- ・画面タッチでグー、チョキ、パーを選択します。
- ・T-watchのグー、チョキ、パーはランダムに出力させます。

4.1.2 画面を3等分します

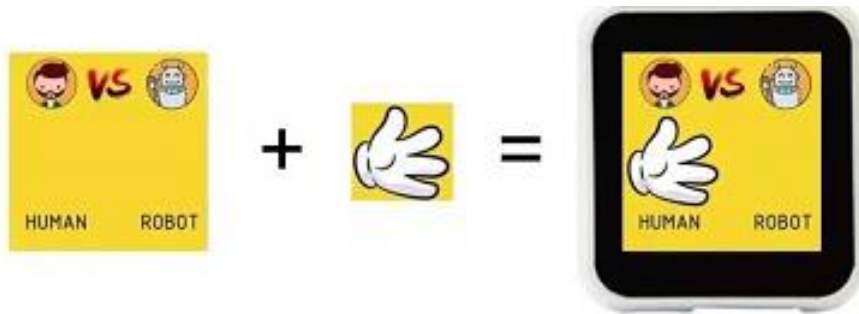
図1



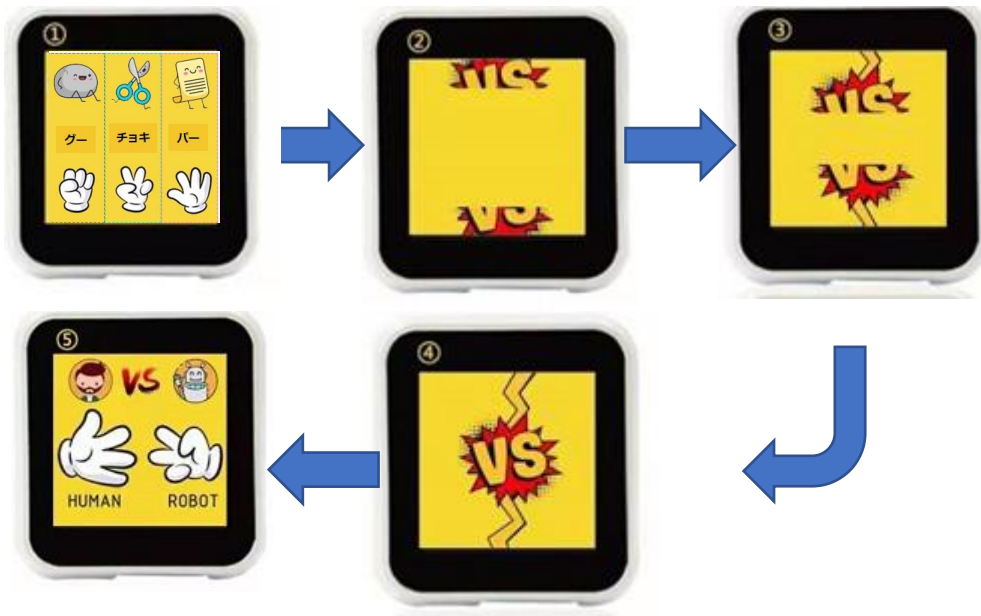
- ・T-watchの画面サイズ : 240 * 240ドット
- ・画面X軸を3等分します (図1)
- ・グーのエリア (X軸) : 0-79
- ・チョキのエリア (X軸) : 80-159
- ・パーのエリア (X軸) : 160-239

4. T-watchの応用

4.1.3 背景のデザイン



4.1.4 画面変化の設計



4.1.5 使用方法

画面のグー、チョキ、パーのいずれかのエリアをしっかりとタッチ（2秒ほど）すると、じゃんけんが始まります。

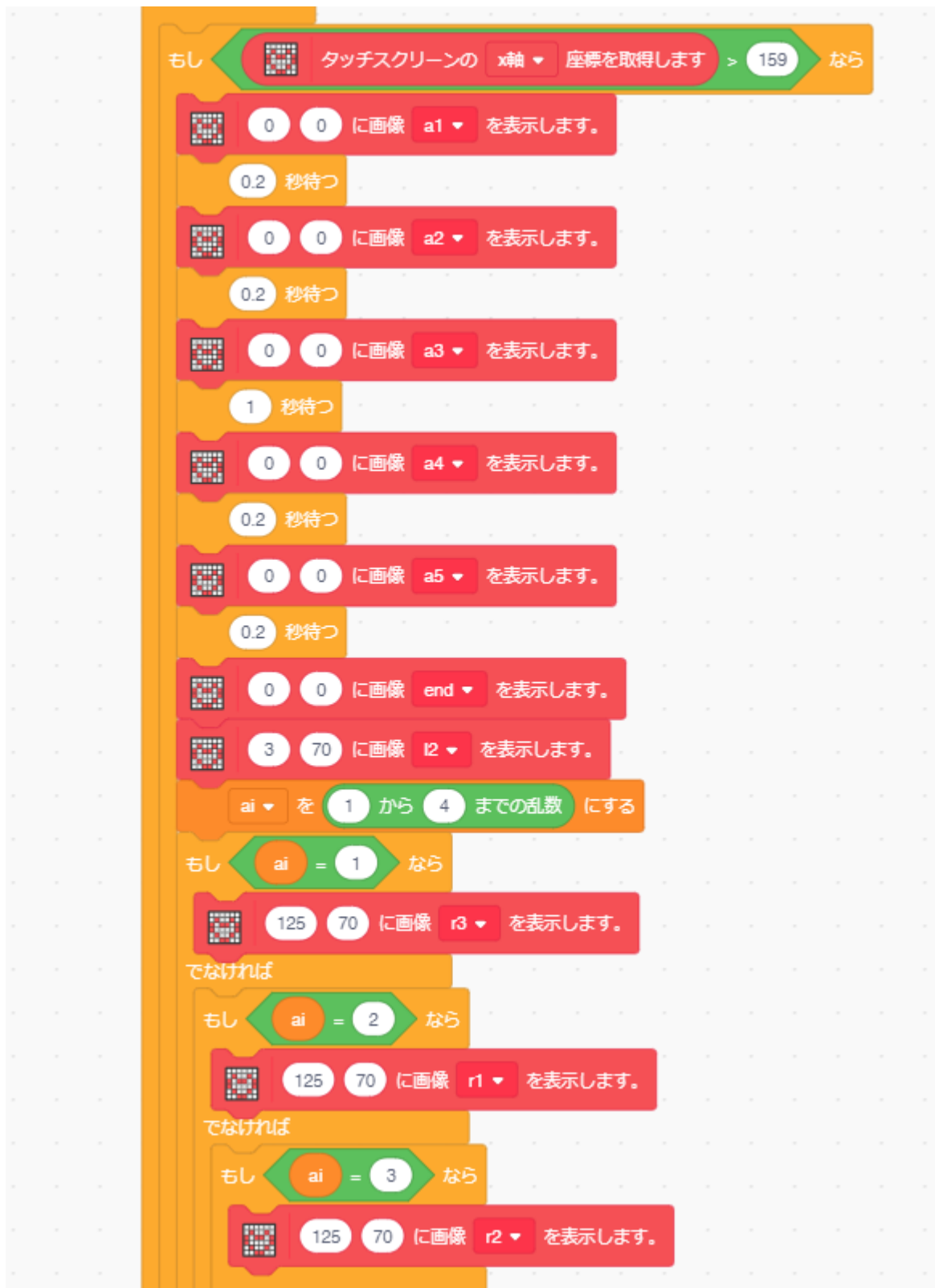
4. T-watchの応用

4.1.6 サンプルプログラム



- ①プログラムが開始します。
- ②改めて用意した画像を指定位置に表示させます。

4. T-watchの応用



パーのエリアをタッチした場合は、T-watchが出した手形を合わせて表示させます。

08_shitou.sb3を読み込んで、じゃんけんのゲームをはじめましょう。

4. T-watchの応用

T-watchのサンプルプログラム例2

手書きボードを作ります。

4.2.1 プログラムの機能

T-watch画面を手書きボードに変身

4.2.2 操作画面の作成

操作画面の幅(x軸)は68で、T-watch画面のサイズ(x軸)は240。

操作画面の表示位置の座標=240-68=172。

カスタムボタンを押下すると、操作画面が表示されます。

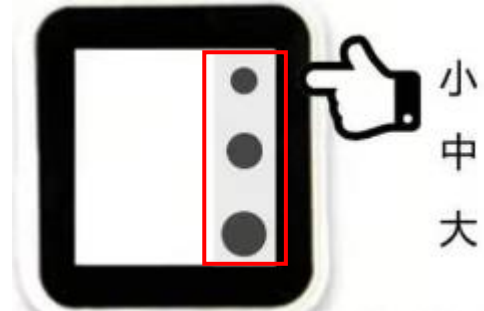
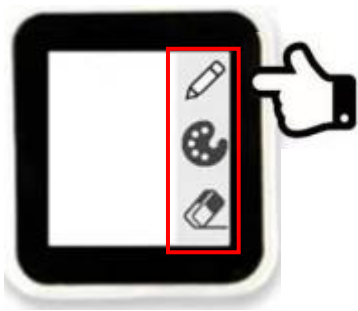


4. T-watchの応用

4.2.3 線の太さの選択

3種類の線の太さを用意します。

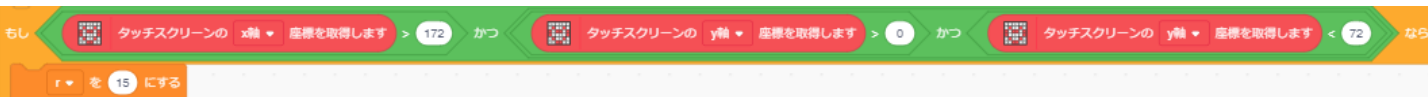
鉛筆アイコンをタッチして線の太さを選択します。



線の太さの選択を表示させます



「小」の線の太さを選択します



4. T-watchの応用

4.2.4 線の色

9種類の線の色を用意します。

パレットアイコンをタッチして線の色を選択します。



線の色設定画面を表示させます



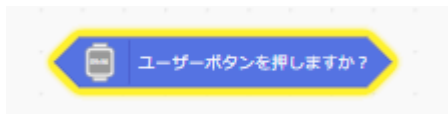
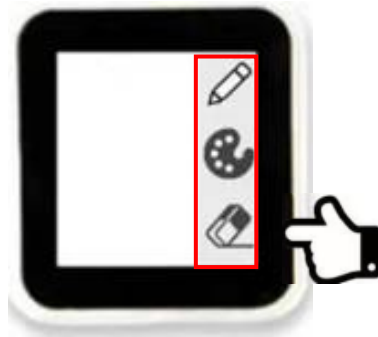
線の色を選択します



4. T-watchの応用

4.2.5 画面のクリア

消しゴムアイコンをクリックして画面をクリアさせます。



09_draw.sb3を読み込んで、手書きボードを体験しましょう。

4.2.6 動作の確認

1. カスタムボタンを押下
2. 線の太さを選択
3. カスタムボタンを押下
4. 線の色を選択
5. カスタムボタンを押下
6. 文字を書きます
7. カスタムボタンを押下
8. 画面をクリアします

おわり