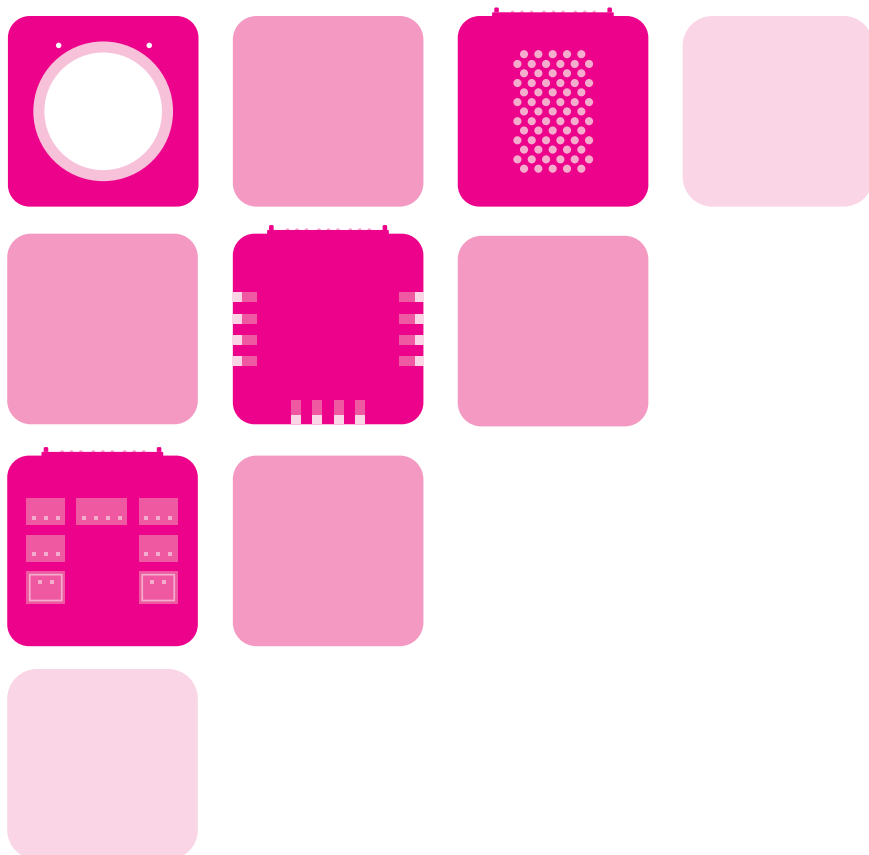




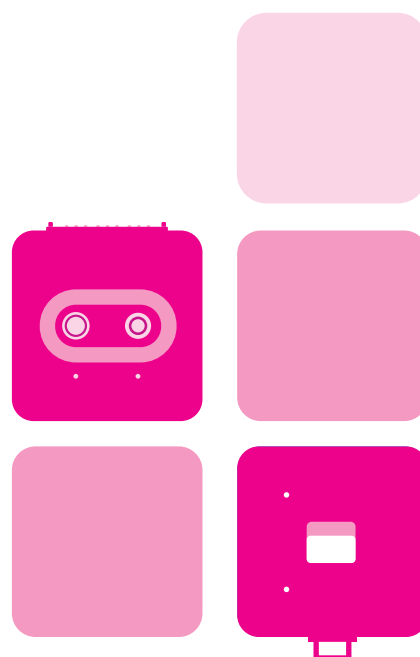
アーテックリンクス

スチレンボードパッケージ ～情報技術を活用した材料加工の実習～

教員用



本教材は、平成 29 年（2017 年）告示の学習指導要領の「A 材料と加工に関する技術」および「D 情報に関する技術」に準拠した内容構成となっています。同時に、次期学習指導要領（2027 年告示予定）の改訂方針として議論されている「情報を基盤とした生産技術」や「情報技術」に関する実践的・体験的な活動を見据えた設計となっており、現行カリキュラムにおける確実な学びの達成と、新学習指導要領への円滑な移行措置の両面で、長くお使いいただけるハイブリッド型のテキストです。



学習内容

- ものづくりの技術と工夫
- 「プログラム」と「プログラミング」について
- アーテックリンクスの各種パーツについて
(メインユニット、入出力ユニット、DCモーター、サーボモーター、バッテリー、光センサー、マイク、スピーカー)
- 順次処理・繰り返し処理・条件分岐処理

達成目標

- 身のまわりの製品に使われている技術や工夫に気づく。
- 「プログラム」と「プログラミング」の違いを正しく理解する。
- アーテックリンクスの各種パーツの仕組みや、プログラムのつくりかたを理解する
- 順次処理・繰り返し処理・条件分岐処理について理解する。

活動内容

評価

導入

- アーテックリンクスについて P.4
- 「プログラム」と「プログラミング」 P.5
- 手順やルールをコンピューターが理解するためには P.5
- アーテックリンクスのプログラミング環境 P.6
- 順次処理 P.8

思考・判断・表現

知識及び技能①

基本課題① メインユニットを使ってみよう

- 接続方法 P.9
- LEDのプログラム作成 P.11
- 繰り返し処理 P.13

知識及び技能①

知識及び技能②

知識及び技能①

基本課題② 入出力ユニットを使ってみよう

- バッテリーとメインユニットの接続方法 P.16
- バッテリーの充電方法 P.16
- DCモーターのプログラム作成 P.17
- 条件分岐処理 P.17
- サーボモーターのプログラム作成 P.21
- 変数 P.22

知識及び技能①

知識及び技能②

知識及び技能①

知識及び技能②

知識及び技能①

基本課題③ 光センサーを使ってみよう

- 暗いときだけLEDを点灯させる P.27

知識及び技能①

知識及び技能②

活動内容	評価
基本課題④ マイクとスピーカーを使ってみよう	
● ボイスレコーダーの作成 P.31 ● 転送 P.32	知識及び技能① 知識及び技能②

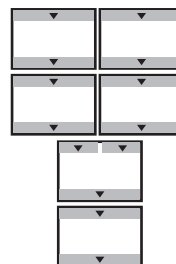


アイコンシート ご活用ください！

生徒がカードを並べて課題解決のヒントにできる補助教材です。

プログラムの

- ①アイデアを整理できる
- ②流れを考えられる
- ③段階的に考えられる



無料
ダウン
ロード



アイコンシート：ダウンロード URL : <https://www.artec-kk.co.jp/arteclinks/school/juniorhigh/>

アーテックリンクスを使ってみよう

導入

知識技能①

私たちの生活を支えるものづくりの技術

私たちが日常生活の中で使用している製品には、用途や使う人のニーズによって様々な工夫がほどこされています。たとえば、「お弁当箱」を思い浮かべてみましょう。一見するとどのお弁当箱も同じように見えますが、それを使う人が「何を一番大切にしたいか」によって、選ばれる素材や形状が異なります。

ニーズ	素材	工夫	イメージ
汁気のあるおかずを入れても かばんの中で漏れないように したい！	プラスチック、ゴム	・ 汁を閉じ込めるゴムパッキン ・ 蓋をしっかりと固定するロックの ツメ	
落としても割れずに長持ちさ せたい！清潔に使いたい！	金属 (アルミ、ステンレス)	・ 汚れがたまるすき間をなくす一 体型のプレス成型 ・ 洗しやすい丸みのある角	
冷めてもふっくらおいしいご はんが食べたい！	木	・ 薄い木を折り曲げる曲げ加工 ・ 余分な水分を逃がすためにあえて 隙間をもたせたフタ	

暮らしをより豊かにする製品の進化

さらに近年は、素材や形状の工夫だけでなく、プログラムを組み込んでコントロールしたり、あらゆるモノを無線通信でインターネットに接続する「IoT」の技術を組み込んだりした製品も増えてきました。これまでは決められた機能しか持たない道具だったものが、プログラムによる自動制御や状況に応じた判断ができるようになったことで、私たちの生活はより便利で豊かに進化しています。

例 スマート照明



まわりが暗くなると自動で点灯したり、人の「電気をつけて」という声(音)に反応して明かりをつけたりする。

例 スマートスピーカー



認識した音声进行解析して、家電の操作やインターネット検索などさまざまな動作をする。

思考・判断・表現



身の回りの製品の工夫を考えよう

製品名	素材	工夫
例 黒板消し	布、プラスチック	・強くつかんでも壊れないように、持ち手はプラスチックになっている ・チョークの粉をふき取りやすいように、凹凸のある布を使っている

知識技能①

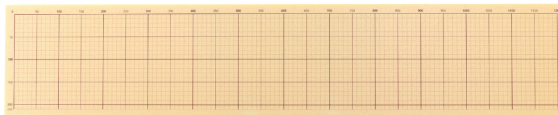


アーテックリンクスについて

アーテックリンクスを使った問題解決

今回の実習では、軽くて加工がしやすく、自由な形を組み立てられる「スチレンボード」という素材を使います。そして、そこに組み合わせるのが「アーテックリンクス」です。センサーやモーターなどの仕組みをプログラムで制御することで、スチレンボードで形にしたアイデアに自由な動きをつけることができます。まずは、アーテックリンクスの使い方を学んでから、スチレンボードとアーテックリンクスで身のまわりの問題を解決できるような製品のアイデアを考えてみましょう。

●スチレンボード



●アーテックリンクス



メインユニット



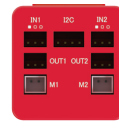
スピーカー



マイク



光センサー

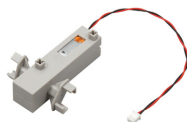


入出力ユニット



バッテリー

(周辺機器)



DCモーター



サーボモーター

アーテックリンクスはプログラムで制御することができます。まずは、「プログラム」と「プログラミング」について理解しましょう。

知識技能①

i 「プログラム」と「プログラミング」

「プログラム」について

「プログラム」とは、コンピューターに指示を出すための手順やルールをまとめたものです。これを使ってコンピューターを制御し、様々な動作や処理を実行させることができます。たとえば、ゲームをつくる、ウェブサイトを構築する、ロボットを制御するなど幅広い分野で活用されています。

「プログラミング」について

「プログラミング」とは、「プログラム」をつくることです。「プログラミング」では、プログラミング言語というコンピューターが理解できる特殊な言語を使います。

```
f if Nil: [  
    "Turn setting language"  
    self setLanguage: ltmp.  
    + self].  
  
" Head and Footer file "  
" Default English. "  
headCode + StandardFileStream new open: 'code/head-en.txt' forWrite: false.  
footCode + StandardFileStream new open: 'code/foot-en.txt' forWrite: false.  
  
(ltmp = 'ja') | (ltmp = 'ja+HIRA') ifTrue: [  
    Transcript show: '----- Trans to Japan -----'; cr.  
    headCode + StandardFileStream new open: 'code/head.txt' forWrite: false.  
    footCode + StandardFileStream new open: 'code/foot.txt' forWrite: false.
```

〈プログラムの例〉

i 手順やルールをコンピューターが理解するためには

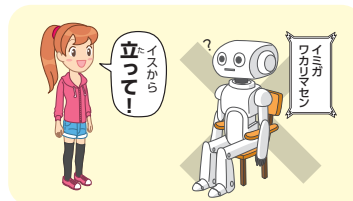
コンピューターを動かすためには、プログラムによってコンピューターに指示をしなければなりません。しかし、人間同士のように指示をしてもコンピューターは理解することができません。コンピューターに指示をする場合には、指示を「**細かく・具体的**」にするようにしましょう。

例 イスから立ち上がる

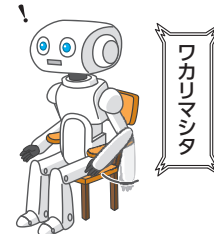
〈人間同士の場合〉



〈ロボットの場合〉



1. 両手をひじ掛けに置く
2. 肘を伸ばして、体を座面から持ち上げる
3. 重心を前に移動する
4. 両手をひじ掛けから離す
5. 両膝をまっすぐのぼす



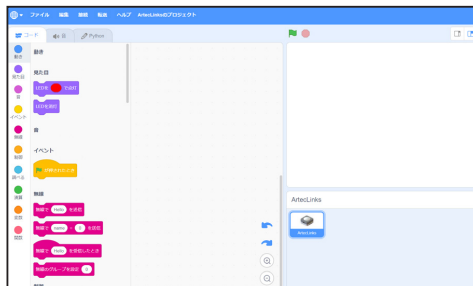
i アーテックリンクスのプログラミング環境

ソフトウェアの準備

アーテックリンクスは、専用のソフトウェアでプログラミングを行うことができます。

下記のURLまたはQRコードからサイトにアクセスして、ソフトウェアをインストールするか、オンライン版のWEBアプリを開いて使用してください。

<https://www.artec-kk.co.jp/arteclinks/software/>



！ ブロックプログラミング

ブロックプログラミングの基本的なやり方について紹介します。

ブロックプログラミングとは、ブロックをつなげてプログラミングしていくことを指します。ブロック1つで1つの命令が実行されます。

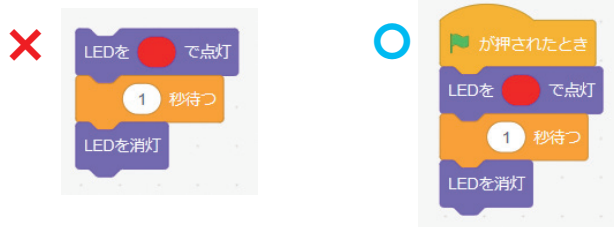
以下では、ブロックプログラミングの基本的なルールを紹介します。

ルール1 プログラムの一番初めには必ずハットブロックをつける

ハットブロックとは、以下のようにブロックの上に楕円がついているブロックのことを指します。



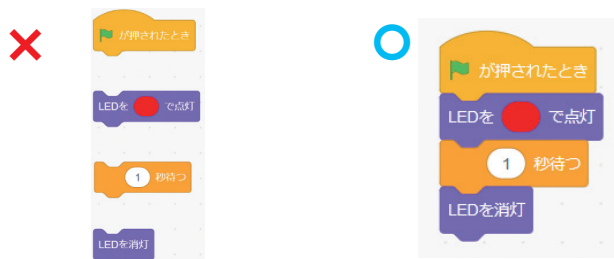
このブロックをプログラムが一番上につけるようにします。ハットブロックはこの下につなげられたプログラムを実行する機能を持ちます。ハットブロックをつけていないとプログラムが実行されません。



ルール2 ブロックをつなげるように配置する

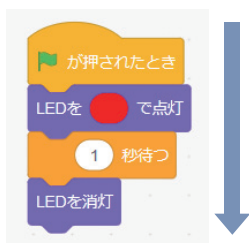
プログラムを作成するときには、ブロックをつなげるようにしてください。

以下のように離れていると、プログラムを実行することができません。



ルール3 プログラムは上から下に実行される

作成されたプログラムは、上から下に向かって実行されます。



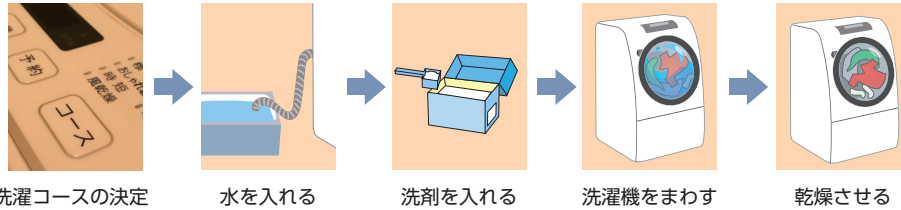
知識技能①

i 順次処理

「順次処理」とは、命令や作業を1つずつ順番に行っていく処理方法です。

順次処理はプログラムの基本的な処理方法です。下の洗濯機のように、1つの作業が完了してから、次の作業に向かうような処理のことを「順次処理」と言います。

例 洗濯機

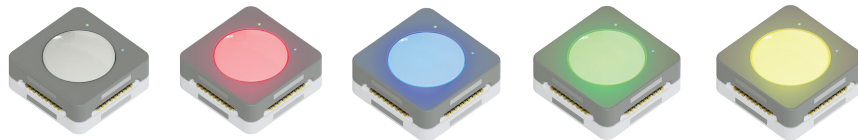


基本課題① メインユニットを使ってみよう

知識技能①

メインユニットについて

メインユニットは、プログラムによって動く小さなコンピューターで、白い部分は押しボタンになっています。また、中に組み込まれたフルカラーのLEDを点灯させるなどの命令をプログラムで実行することができます。



メインユニットのブロックの使い方

LEDを ● で点灯

メインユニットのLEDを指定した色で点灯します。

LEDを消灯

メインユニットのLEDを消灯します。

本体のボタンが 押されている ▼

メインユニットのボタンが押されているかどうかを判別します。

本体のボタンが押されたとき

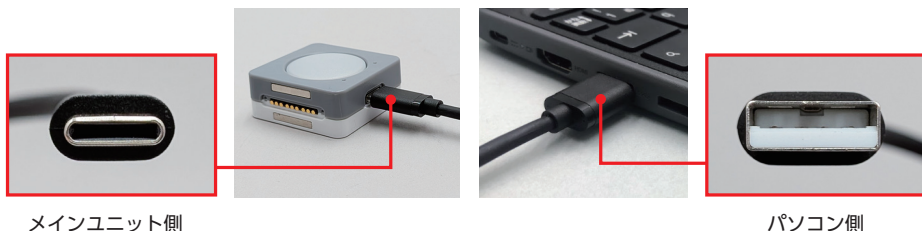
メインユニットのボタンが押されたときに、このブロックの下に組み込まれているプログラムが実行されます。

i 接続方法

USB接続かBluetooth接続（iPadを使用する場合）かによって手順が異なります。

●USB接続の場合

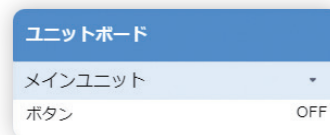
①メインユニットと端末をUSBケーブルで接続します。



②画面左上のタブの「接続」から、「USB JTAG…」で始まるURLまたは接続するポートを選択し接続します。



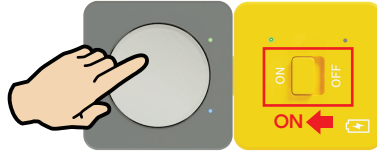
③「ユニットボード」が画面上に表示されたら接続完了です。



知識技能②

●Bluetooth接続の場合

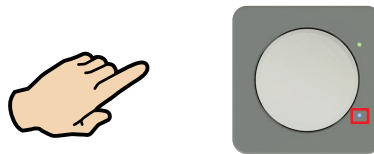
①メインユニットのボタンを押しながら、メインユニットにバッテリーを接続して電源をONにしてください。



※バッテリーの充電が不足している場合（バッテリーの電源スイッチをONにしたときに、バッテリーのLEDが赤色に点灯する場合）は充電が必要です。USBケーブルを使ってデバイスやACアダプタ（5V、1A～1.5A）から電気を送ってください。



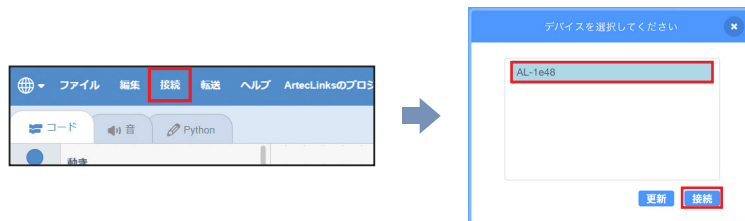
②メインユニットの青色LEDが点滅したら、メインユニットのボタンから指を離します。指を離した後も青色LEDが点滅し続けていれば正常です。



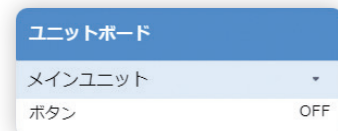
③iPadのBluetoothと、iPadの設定アプリからArtec LinksのBluetooth許可設定をONにします。



④画面左上のタブから「接続」から、「AL…」をクリックし、「接続」を選択します。



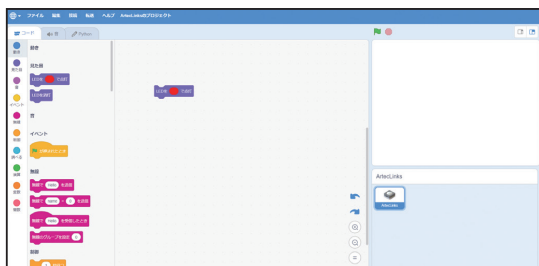
⑤「ユニットボード」が画面表示されたら接続完了です。



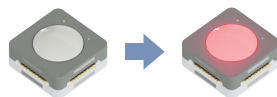
メインユニットのLEDを光らせよう

接続完了後、メインユニットを光らせてみましょう。

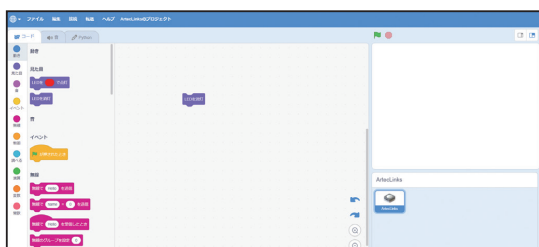
- ①カテゴリ内の  から **LEDを点灯** をパレット上にドラッグ&ドロップし、クリックします。



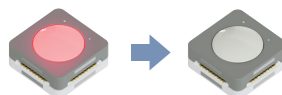
- ②メインユニットのLEDが赤く点灯していることを確認します。



- ③カテゴリ内の  から **LEDを消灯** をパレット上にドラッグ&ドロップし、クリックします。



- ④メインユニットのLEDが消灯していることを確認します。



LEDの色を変えよう

ブロックの  の部分をクリックすると、右のような表示になります。それぞれの色の  をスライドさせると、色を変えることができます。



コラム 加色混合

加色混合は、色を組み合わせる新しい色を作る方法のことを指します。これは、光を使って色を混ぜる方法です。赤・緑・青の三つの色を用いて、様々な色を作ることができます。

【色の組み合わせ方】

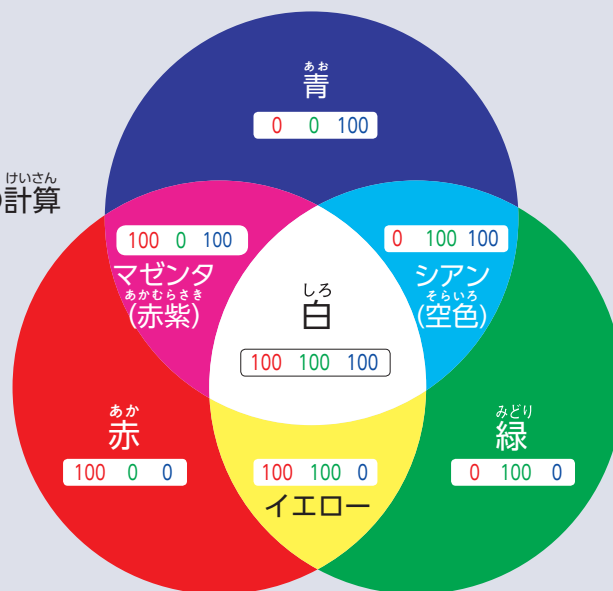
赤 + 青 = マゼンタ

青 + 緑 = シアン

赤 + 緑 = イエロー

赤 + 緑 + 青 = 白

ひかり さんげんしよく けいさん
光の三原色の計算

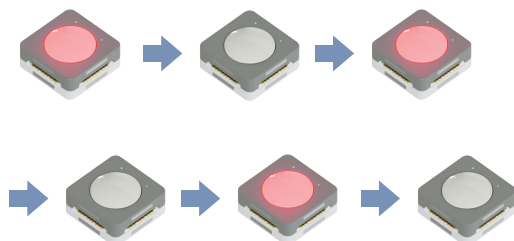


メインユニットのLEDも同様に赤・青・緑の光の強さを0～100で制御しています。

知識技能②

LEDを3回点滅させよう

LEDを赤色で3回点滅させてみましょう。

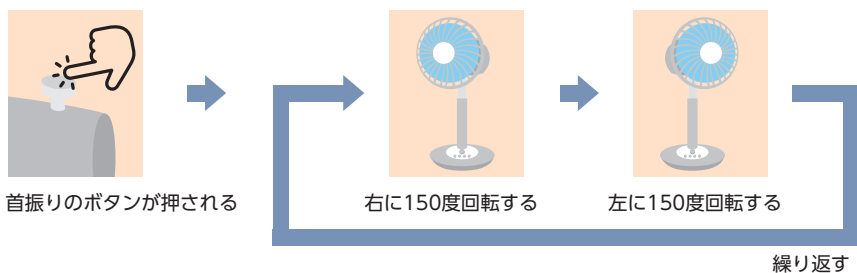


知識技能①

i 繰り返し処理

「繰り返し処理」とは、同じ内容の作業や命令を何度も繰り返して行うための処理方法です。繰り返し処理を用いることによって、同じプログラムを何度も作る必要がなく、効率化や作業の自動化を行うことができます。下の扇風機のように繰り返し処理を行うことで、2つの命令のみで扇風機の首振りプログラミングすることができます。

例 扇風機



! 繰り返しブロック

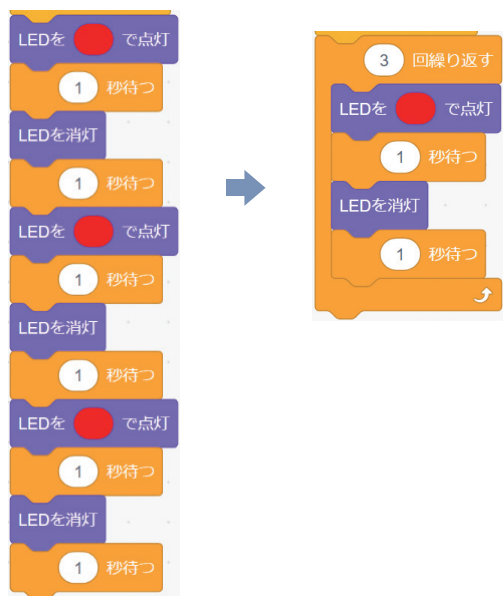
繰り返し処理を行うためには、繰り返しブロックを使う必要があります。繰り返しブロックの間に挟まれているブロックのプログラムを指定した回数だけ繰り返し、実行します。



知識技能①

繰り返し処理を用いない場合、以下のようにプログラムが長くなってしまいます。

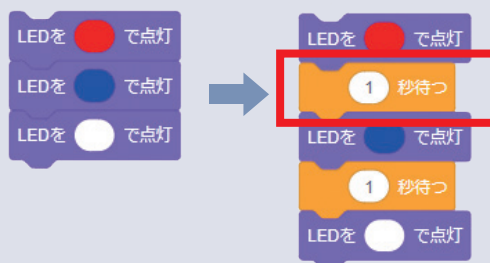
プログラムはできるだけ簡潔に、短く組めるよう工夫することが大切です。そうすることでデバッグ（プログラムのバグを修正する作業）がやりやすくなったり、バグの発生を防いだりすることができます。



こんな時どうする？

- LED が一瞬で光ってしまい、白の光しか光らない

→プログラムは一瞬で行われてしまうので、LED を光らせるブロックの間に「x秒待つ」というブロックを入れる必要があります。



こんな時どうする？

- プログラムが終了したのに、LED が消えない

→プログラムが終了したときには、プログラムの最後の動作が継続されます。そのため右のプログラムでは、LEDを [white circle] で点灯 が継続されてしまいます。

LED を消灯するためには、LEDを消灯 をクリックするか、右プログラムのように「LEDを消灯」ブロックをプログラムに組み込みます。

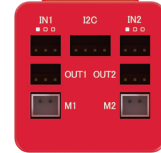


基本課題② 入出力ユニットを使ってみよう

知識技能①

入出力ユニットについて

入出力ユニットは、モーターや外部センサーなどをアーテックリンクスに接続するためのパーツです。

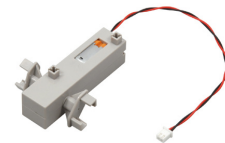


DCモーターについて

DC モーターは電気を流すと回るパーツです。

電気を流す向きによって回る向きを、流す電気の量によって回る速さを変えることができます。

※入出力ユニットのM1またはM2に接続します。



サーボモーターについて

サーボモーターは、0～180度の間で角度を決めて回すことのできるパーツです。

※入出力ユニットのOUT1またはOUT2に接続します。



バッテリーについて

メインユニットに電源を供給するための充電電池を内蔵したパーツです。

入出力ユニットを使うときは、必ずバッテリーをメインユニットに接続しましょう。

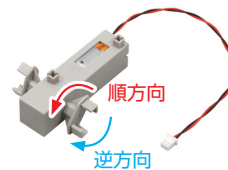
バッテリーを接続していないと、モーターを制御することができません。



モーターのブロックの使い方

M1 から 100 %で 順方向 に電気を流す

入出力ユニットの端子（M1、M2）から流す電気の量（%）と電気の方向を指定します。



M1 の電気を止める

入出力ユニットの端子（M1、M2）から流す電気を止めます。

サーボモーター OUT1 を 90 度にする

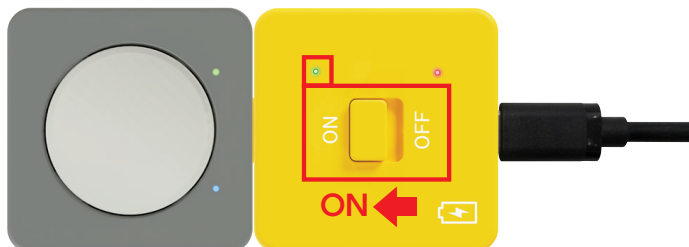
入出力ユニットの端子（OUT1、OUT2）に接続されたサーボモーターを、指定した角度に回転させます。



バッテリーとメインユニットの接続方法

図の向きでメインユニットにバッテリーを接続します。

バッテリーの電源スイッチをONにすると、バッテリーのLEDが緑色になります。



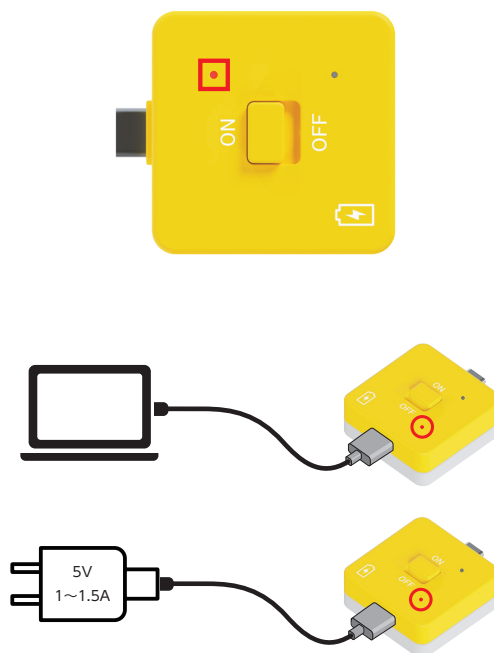
※メインユニットとパソコンを接続しながらバッテリーを使用する場合は、図のようにバッテリーにUSBケーブルを接続してください。



バッテリーの充電方法

バッテリーの電源スイッチをONにしたときに、バッテリーのLEDが赤色に点灯する場合は充電が必要です。

パソコンのUSBポートやACアダプタ（5V、1～1.5A）に接続した、USBケーブル(Type C)を接続してください。

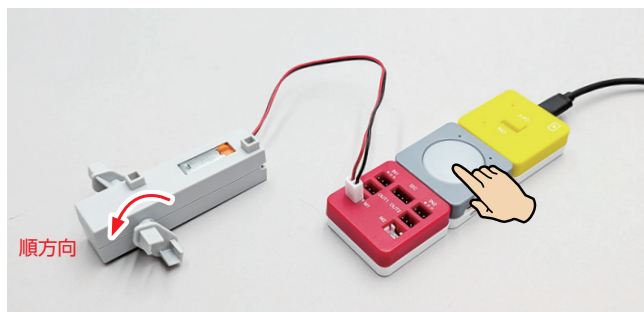


※充電中は、OFF側のLEDが赤色に点灯し、充電が満タンになると青色に点灯します。

知識技能②

DCモーターを動かそう

メインユニットのボタンが押されると、M1に接続したDCモーターが順方向に回転するプログラムをつくりましょう。



例 プログラムの完成例



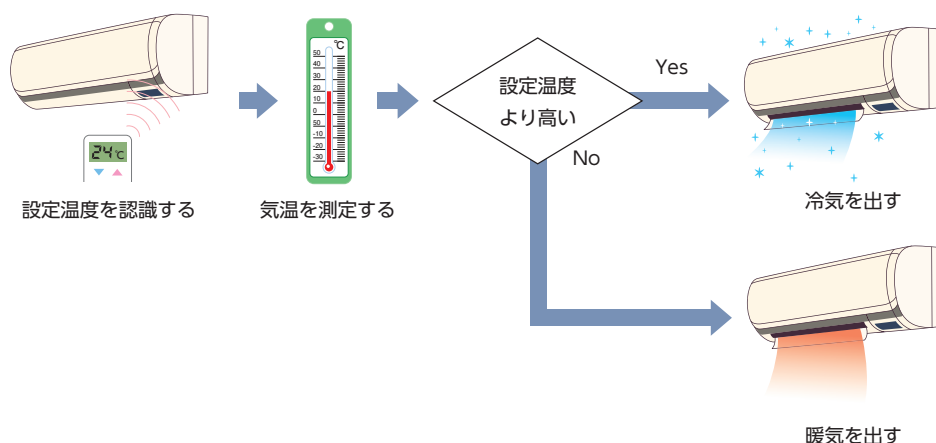
知識技能①

条件分岐処理

「条件分岐処理」とは、設定された条件が満たされているかどうかを確認し、条件が満たされている場合と満たされていない場合で、異なる作業や命令を実行するための処理方法です。

条件分岐処理を用いることで、その時の状況に合わせたプログラムを実行することが可能です。

例 エアコン



モーターの使い方

【モーターのブロックの表示方法】

(1) テキストの画像のように、メインユニットとモーターを接続した入出力ユニット、バッテリーをつなげ、メインユニットとパソコンを接続します。メインユニットと入出力ユニットをつなげる場所はどこでも構いません。

(2) 接続完了後、カテゴリー  に以下のようにブロックが表示されていることを確認してください。



！ 条件分岐ブロック

条件分岐処理を行うために、条件分岐ブロックを使います。

●条件分岐ブロック

条件が満たされている場合、条件分岐ブロックの間に挟まれているブロックのプログラムを実行します。



●条件ブロック

条件分岐ブロックで用いる条件を設定するためのブロックです。以下のような形をしたブロックがあてはまります。



……………「ボタンが押されているかどうか」という条件を設定する



……………「ある値が50を超えているかどうか」という条件を設定する

知識技能①

！ 繰り返しブロック(ずっと～する)

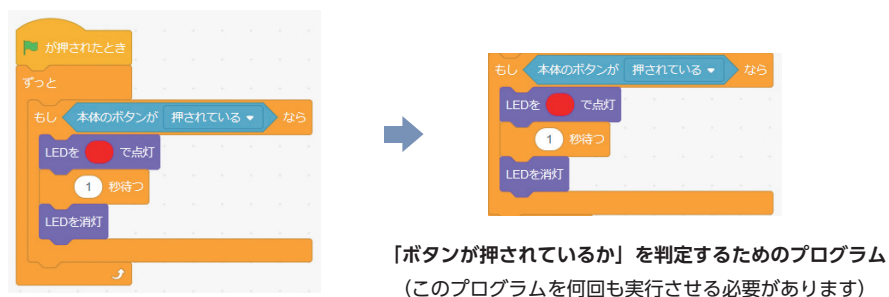
プログラムを何回も実行させるためには「ずっと～する」という繰り返しブロックを使います。

●繰り返しブロック

このブロックの間に挟まれているブロックのプログラムを何回も実行します。



例 メインユニットのボタンが押されたときに、LEDライトを1秒間点灯するプログラム



プログラムの実行は一瞬で行われます。そのため、条件が満たされているかどうかの判定を常に行うためにはプログラムを何回も実行させなければなりません。

そこで、「ずっと～する」の繰り返しのブロックを使います。

○ 「ずっと～する」のブロックがあるため、ボタンが押されているかどうかの判定を何度も実行することができます。



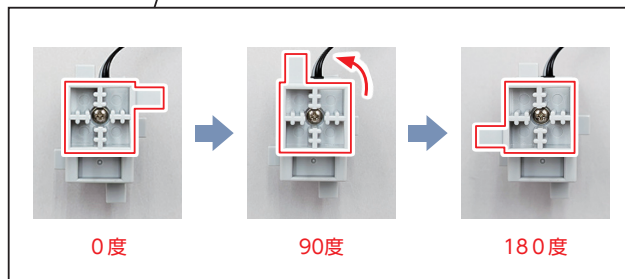
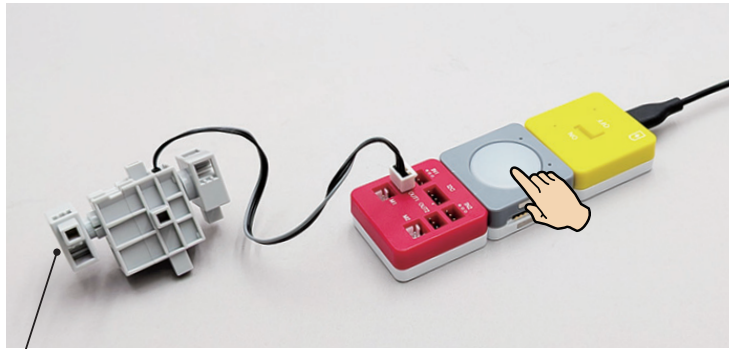
プログラムの実行と同時にプログラムが終了してしまいます。そのため、ボタンが押されているかどうかの判定を常に行うことができません。



知識技能②

サーボモーターを動かそう

メインユニットのボタンを押すたびに、サーボモーターの角度が0度から順に15度ずつ変化するプログラムをつくりましょう。180度まで変化したら、以降はボタンを押しても角度が変化しないようにします。



例 プログラムの完成例



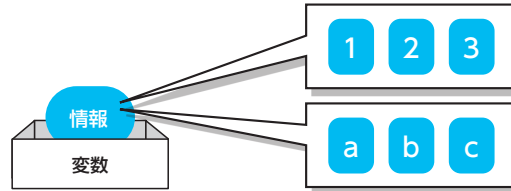
「角度」の変数は、サーボモーターの角度を決めるために使われます。はじめは0度に設定しておきます。

知識技能①

i 変数

「変数」とは数字や文字などの情報を保存するための箱のようなものです。プログラム上で情報を保存するために使われます。

変数には、数字や文字を「1つだけ」保存することができます。



変数は1つの情報しか保存できないため、新しい情報を保存させると古い情報は上書きされます。



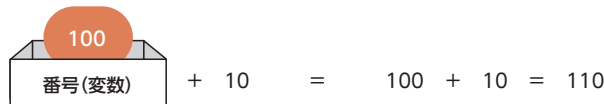
中に入っている情報が何かわかりやすくするために、変数には名前を付けることができます。

その名前を呼び出すことで、その変数の中に入っている情報をプログラムの中で活用することができます。

例 ①ある変数に「番号」という名前をつけ、そこに「100」を保存する。



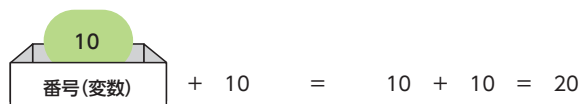
②『「番号」 + 10』というプログラムを作成した場合、「110」という答えが出る。



③変数「番号」の中身を、「100」から「10」に入れ替える。



④『「番号」 + 10』というプログラムを作成した場合、「20」という答えが出る。



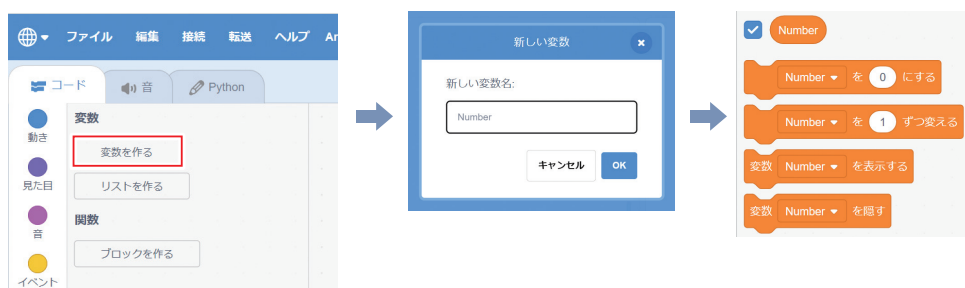
！ 変数ブロック

変数は情報を保存するために使われます。その変数を使うためには、変数ブロックを使う必要があります。
変数ブロックに記入された情報が変数に保存されます。

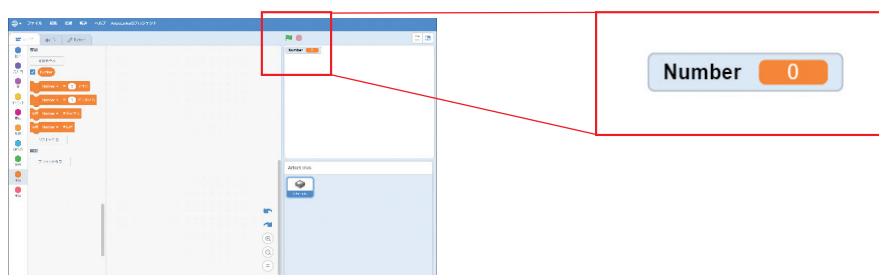
変数ブロックを表示させる

ソフトウェアを起動しただけでは、変数ブロックは表示されていません。そのため、まず変数ブロックを表示させます。

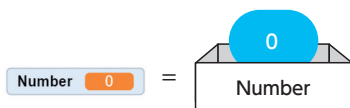
- (1)  から  をクリックします。
- (2) 変数の名前を設定します。この例では「Number」という名前を設定しています。この変数に保存させる情報に関連した名前だと、整理しやすくなります。
- (3) 「OK」をクリックすると、以下のブロックがパレットに表示されます。



- (4) 変数を作ると、右上の画面に以下の表示が追加されます。この表示から、現在この変数にどのような情報が保存されているのかを確認することができます。



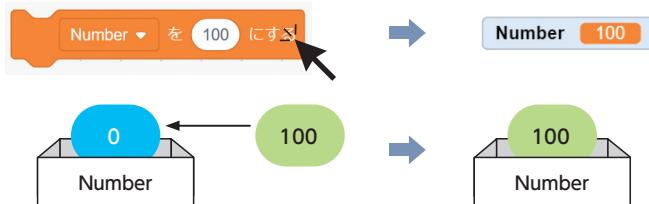
以下の表示の場合、「Number」という変数に「0」という情報が保存されています。



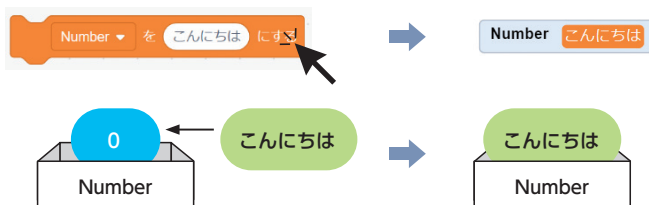
変数に情報を保存する

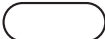
- (1) 変数に情報を保存するためには  のブロックを使います。
- (2) ブロックをスクリプトエリアにドラッグ&ドロップします。
- (3) 青枠部分に保存したい情報を記入し、ブロックをクリックします。 
- (4)  の表示部分が、記入した文字と同じになります。これで記入した情報が変数に保存されたことになります。

例 変数「Number」に「100」を保存する場合

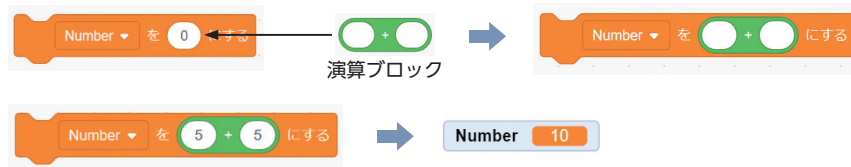


例 変数「Number」に「こんにちは」を保存する場合



- (5) 保存したい情報を記入する部分には、 の形のブロックも入れることができます。「演算ブロック」などが当てはまります。

例 変数「Number」に「5 + 5」を保存する場合

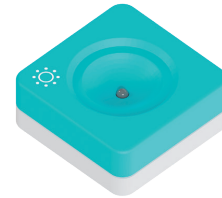


基本課題③ 光センサーを使ってみよう

知識技能①

光センサーについて

光センサーは、周りの明るさを調べることができるセンサーです。
中にフォトトランジスタという光を電気に変える部品が使われています。この電気の大きさを読み取ることで周りの明るさを知ることができます。



光センサーの活用例

光センサーは、周囲の環境（光の強さ）をリアルタイムに測定し、家電製品が最適な動作を行うための重要な役割を果たしています。

・デジタルカメラ

調べた明るさによって、シャッタースピードなどを自動で調整します。

周りが明るい→すぐに光が集まるので、シャッタースピードを速くする

周りが暗い→光が集まりにくいので、シャッタースピードを遅くする



・液晶テレビ

調べた部屋の明るさに合わせて、画面の明るさを自動で調整します。

周りが明るい→周りの明るさに負けず画面が見えるように、明るくする

周りが暗い→画面がそれほど明るくなくても見えるため、暗めにする



知識技能②

光センサーのブロックの使い方

光センサー

光センサーが計測した明るさを調べることができます。

明るさの数字は、ユニットボードの赤枠内から読み取ることができます。光センサーの値の変化は次のように変化します。

周りが明るいとき … 光センサーの値は**大きく**なる

周りが暗いとき … 光センサーの値は**小さく**なる

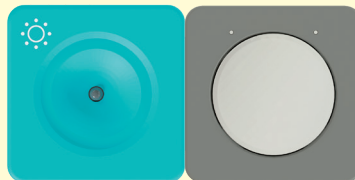
ユニットボード	
メインユニット	▼
ボタン	OFF
拡張ユニット	▼
光センサー	98

光センサーの使い方

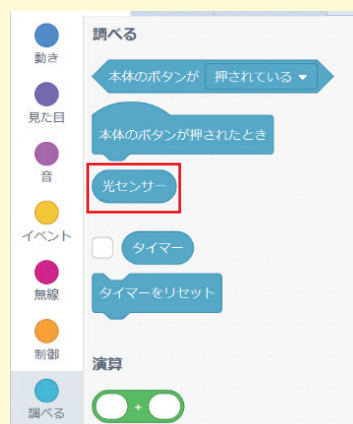
【光センサーブロックの表示方法】

(1) メインユニットと光センサーをつなげ、メインユニットとパソコンを接続します。

メインユニットとセンサーをつなげる場所はどこでも構いません。



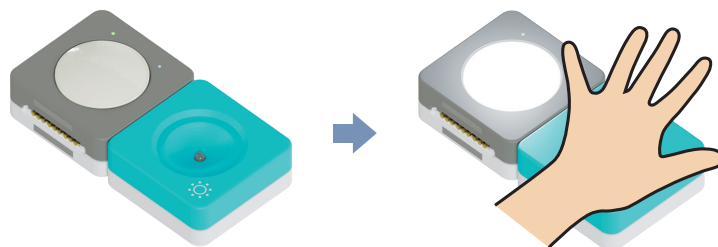
(2) 接続完了後、カテゴリ  に以下のようにブロックが表示されていることを確認してください。



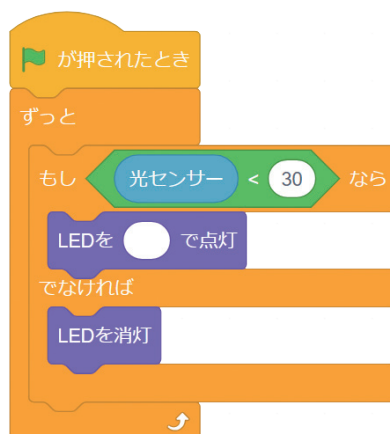
知識技能②

暗いときだけLEDを点灯させよう

光センサーに手をかざして、周りが暗くなったときにだけLEDが点灯するプログラムをつくりましょう。



例 プログラムの完成例



周りが暗いかどうかによってLEDの点灯・消灯を切り替えます。

基本課題④ マイクとスピーカーを使ってみよう

知識技能①

マイクについて

マイクは、音の大きさを調べることでできるセンサーです。
マイクにはコンデンサマイクと呼ばれる、音を電気の信号に変える電子部品が使われています。この電気の大きさを読み取ることで音の大きさを知ることができます。



マイクの活用例

マイクは、家電や電子機器にとって「耳」のような役割を果たしています。周囲の音を聞き取ってシステムを動かす重要なセンサーとして活躍しています。

・スマートフォン、通話機器

役割の違うマイクで、自分の声（近くの音）と周りの騒音（遠くのガヤガヤした音）を別々に聞き取って、内部のコンピューターにデータを引き渡します。これにより、通話中に自分の声が相手にクリアに届くように周りの騒音を消す（ノイズキャンセリング）ことができます。



・監視カメラ、見守りカメラ

周囲の音の変化をマイクで聞き取ることで、トラブルや異常のサインをいち早くキャッチします。これにより、突然の大きな音（悲鳴やガラスが割れる音など）を聞き取ったときに、異常が発生したとシステムが自動で判断し、管理者に通知を送ったり、その瞬間から自動で録画を開始したりすることができます。



知識技能①

スピーカーについて

スピーカーは、電気の信号を振動に変えて、音として聞くことができるようにするものです。
スピーカーに電気が流れると、中に入っている金属の板が振動して、音を鳴らしています。

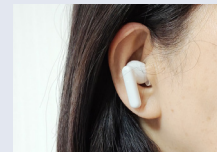


スピーカーの活用例

スピーカーは、使う目的や場所に合わせて様々な形で私たちの生活の中で役立っています。形や大きさが違っても、音が鳴る仕組みはどれも同じです。

・イヤホン、ヘッドホン

耳の穴や耳元に合わせてつくられた「超小型のスピーカー」です。スマートフォンなどの機器から送られてきた音声データを、耳のすぐ近くで空気の振動に変えることで、周りに音を漏らさず自分だけにクリアな音を届けます。



・防災無線、放送設備

内部のコンピューターで処理されたデータ（音声やチャイムなど）を、大きな音に変換して流します。これにより、大音量で遠くの人まで確実に情報を届けることができます。



知識技能②

マイクとスピーカーのブロックの使い方

マイクで録音する

マイクで音を録音します。
録音した音のデータは、マイク内部に保存されます。

録音を止める

マイクを使った録音を止めます。

スピーカーからマイクで録音した音を鳴らす

マイクで録音した音をスピーカーから鳴らします。

マイクの音量

このブロックは、音の大きさを調べることができます。
音の大きさは、ユニットボードの赤枠内から読み取ることができます。

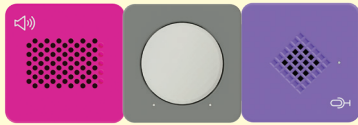
ユニットボード	
メインユニット	▼
ボタン	OFF
拡張ユニット	▼
マイクの音量	0

マイクとスピーカーの使い方

【マイクブロックの表示方法】

(1) メインユニットとマイク、スピーカーをつなげ、メインユニットとパソコンを接続します。

メインユニットとセンサーをつなげる場所はどこでも構いません。



(2) 接続完了後、カテゴリ  音  に以下のようにブロックが表示されていることを確認してください。



知識技能②

スピーカーから 64 を鳴らす

スピーカーから音を鳴らします。

数字の部分を変更することで、音の高低を変更することができます。

スピーカーから 60 を 1 秒間鳴らす

指定した秒数だけスピーカーから音を鳴らします。

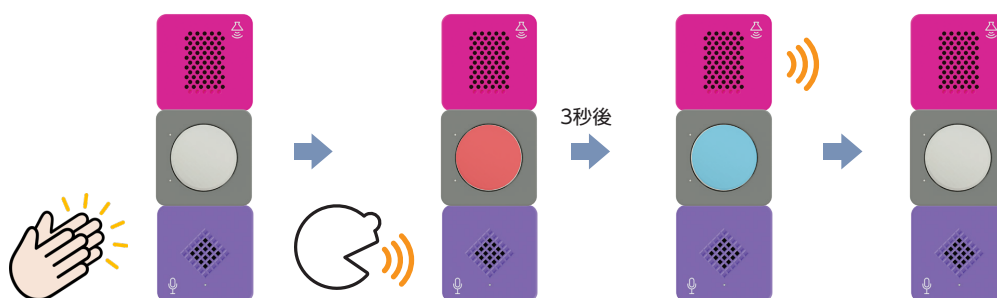
スピーカーを止める

スピーカーから鳴っている音を止めます。

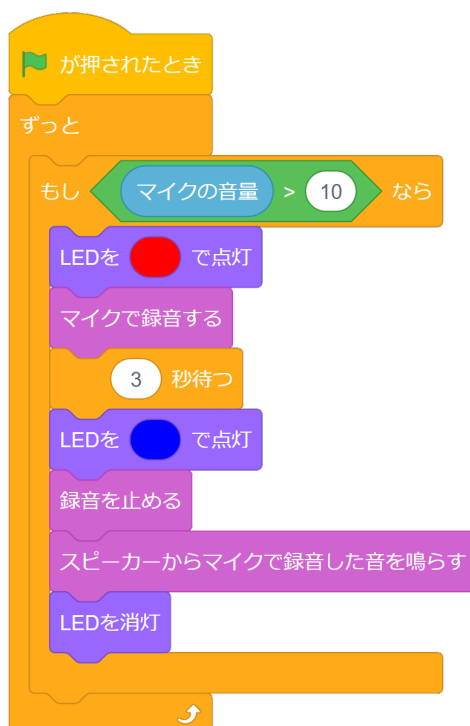
ボイスレコーダーを作成しよう

音が鳴ると、その後3秒間録音し、スピーカーから再生するボイスレコーダーのプログラムをつくりましょう。

プログラ
ミング
実習



例 プログラムの完成例



25

アイコン
シート

グループ学習

「アイコンシート」を並べられる広い場所で行ってください。

知識技能②

i 転送

「転送」とは、デバイスでつくったプログラムをメインユニットに保存することです。つくったプログラムを転送してメインユニットに保存することで、メインユニットとデバイスをUSBケーブルで接続しなくても、プログラムが動くようになります。

①プログラムを作成後、画面左上のタブの「転送」を選択します。

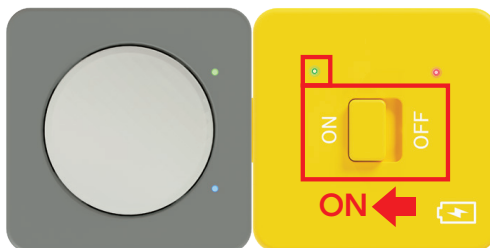


②7～8ページと同じ手順でデバイスとメインユニットを接続します。

③「デバイスに接続中」、「スクリプト転送中」と画面が切り替わり、元の画面が表示されたら転送完了です。

※転送してプログラムを実行する場合は、ケーブルで接続しない代わりにメインユニットにバッテリーを接続して電気を送る必要があります。プログラムを転送した後は、バッテリーの電源をONにしてください。

(バッテリーがない場合は、USBケーブルを使ってデバイスやACアダプタ (5V、1A～1.5A) から電気を送ってください。)



学習内容

- 生活の中にある問題の具体化と、それを解決する製品アイデアの構想
- 等角図を用いた製図、部品表や材料取り図による製作計画の作成
- プログラムの作成
- 製作工程表の作成

達成目標

- 生活の中の問題を発見し、アーテックリンクスのパーツや材料の特長を活かした解決アイデアを考えて図や文章で表現する。
- 材料を無駄なく安全に加工できるよう、正確な寸法を考えた図面を描き、必要な材料を切り出す計画を立てる。
- 意図した動作を実現する処理手順を考え、プログラムをつくる。
- 完成までの効率的な作業手順を工程表にまとめる。

活動内容	評価
・ 問題発見と解決のためのアイデア出し P.34	思考・判断・表現
・ サンプルアイデアとプログラムの紹介 P.35	学向力・人間性
・ 設計と製作の計画を立てよう P.37	
・ プログラムを考えよう P.41	
・ 製作の段取りを考えよう P.42	

アイデアを考えよう

思考・判断・表現

学向力・人間性

問題発見と解決のためのアイデア出し

ここからは、スチレンボードを自由に加工し、アーテックリンクスを組み合わせた製作を行います。家や学校など、生活の中でより便利にしたい問題を見つけて、それを解決できる製品のアイデアを考えてみましょう。

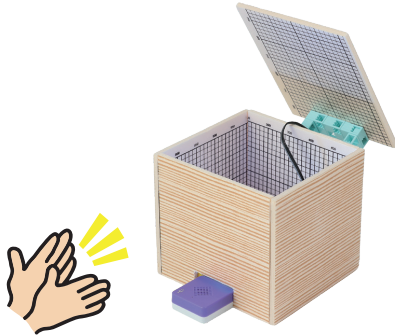
問題の 具体化	誰にとっての問題ですか？
	その問題はどのようなとき（場面）に起こりますか？
	今の状態のままだと、どのような不便や危険がありますか？
製品の アイデア	製品名：
	アイデアを文章で書いてみましょう。
イメージ	アイデアの具体的な形や、実際に使われている様子を図やイラストにしましょう。
使用する パーツ	・入力 （プログラムを動かすきっかけになるパーツ） ☐ メインユニットのボタン ☐ 光センサー ☐ マイク
	・処理 （プログラムを動かすパーツ） ☒ メインユニット
	・出力 （動きをつくるパーツ） ☐ メインユニットのLED ☐ スピーカー ☐ DCモーター ☐ サーボモーター

思考・判断・表現

サンプルアイデアとプログラムの紹介

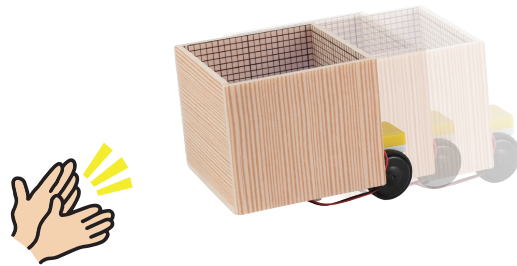
下記は、便利なごみ箱のサンプルアイデアとアーテックリンクスのサンプルプログラムです。左のページでアイデアを考える際の参考にしても構いません。

例1：音を鳴らすと蓋が開くごみ箱

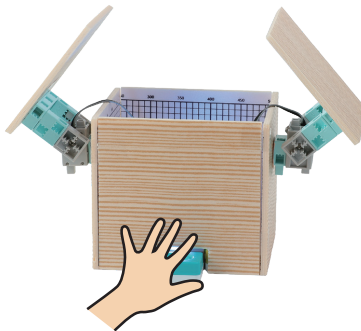


※このアイデアをもとに、左ページの表へ記入した例は、次のページに掲載しています。

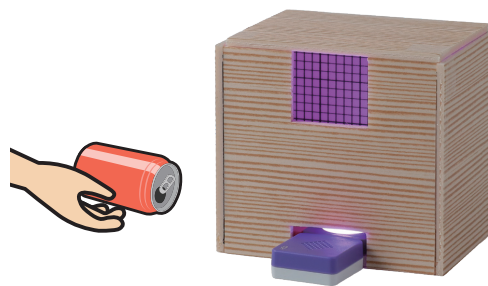
例2：音を鳴らすと近づいてくるごみ箱



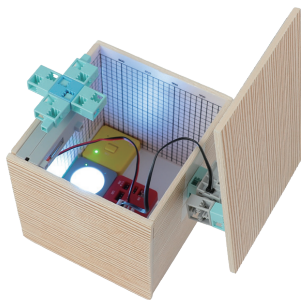
例3：手をかざすと蓋が開くごみ箱



例4：ごみを入れると光と音で感謝してくれるごみ箱



例5：ファンを回して防臭するごみ箱



※このごみ箱は、開閉ペダルに見立てた光センサーを暗くすると蓋が開く仕組みです。蓋が開くと同時にファンを回して、においが上に上がってくるのを防ぎます。

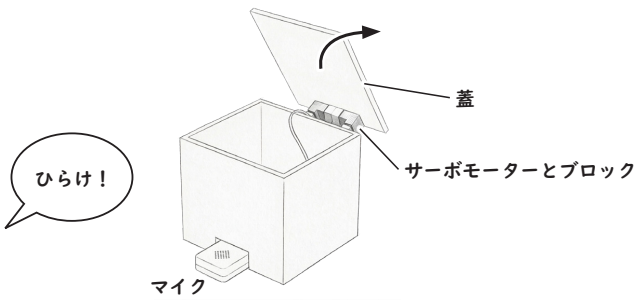
※サンプルプログラムは、右のQRコードからダウンロードできます。



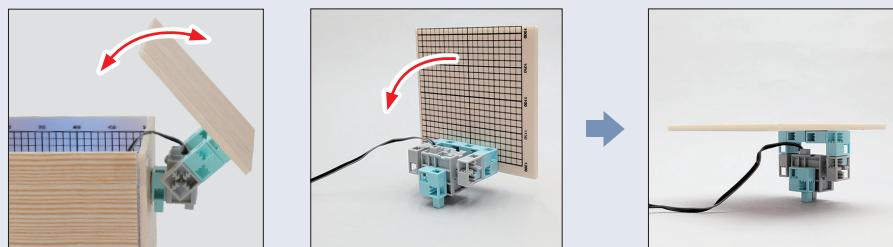
※ダウンロードしたプログラムは次の方法で開きます

- ・インストールアプリの場合
開きたいプログラムファイルをダブルクリックします。
- ・Webアプリの場合
アプリ画面左上の「ファイル」から「コンピューターから読み込む」を選択し、開きたいプログラムファイルを選択してください。

例1：音を鳴らすと蓋が開くごみ箱 の記入例

問題の 具体化	誰にとっての問題ですか？ 調理中の人
	その問題はどのようなとき（場面）に起こりますか？ ・手が濡れていたり汚れていたりして、ごみ箱の蓋を手で触りたくない場面 ・両手にたくさんごみを持っている場面
	今の状態のままだと、どのような不便や危険がありますか？ 足踏み式のごみ箱だと、設置場所によってはペダルに足が届きにくく使いづらいこと
製品の アイデア	製品名： ハンズフリーごみ箱
	・ごみ箱の近くで手を叩いたり声を出したりすると、マイクが検知して自動でごみ箱の蓋が開く ・ごみ箱の蓋は、サーボモーターで開閉する ・蓋が開いて2秒経つと、自動で蓋が閉まる ・蓋が開いている間はLEDが点灯する
イメージ	アイデアの具体的な形や、実際に使われている様子を図やイラストにしましょう。 
使用する パーツ	・入力（プログラムを動かすきっかけになるパーツ） ☐ メインユニットのボタン ☐ 光センサー ☒ マイク
	・処理（プログラムを動かすパーツ） ☒ メインユニット
	・出力（動きをつくるパーツ） ☒ メインユニットのLED ☐ スピーカー ☐ DCモーター ☒ サーボモーター

例 ブロックとサーボモーターを組み合わせて蓋を動かす方法



※ステレンボードへのブロックの固定には付属の両面テープを使用しています。

テキストの例を参考にしながら、別紙で付属の図面シートに記入してください。

思考・判断・表現

設計と製作の計画を立てよう

考えたアイデアを実際に形にするために計画を立てます。頭の中にあるイメージを正確な図面にし、材料を無駄なく使うための準備をしていきましょう。

1～3は付属の別紙（図面シート）に記入しましょう。

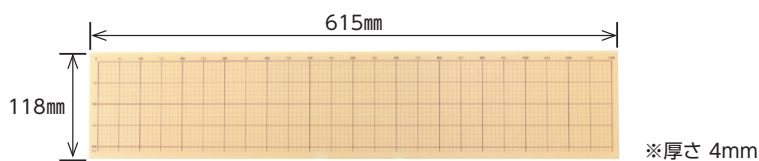
1. 製図

スチレンボードで製作する部分の寸法や形状を、等角図で表してみましょう。

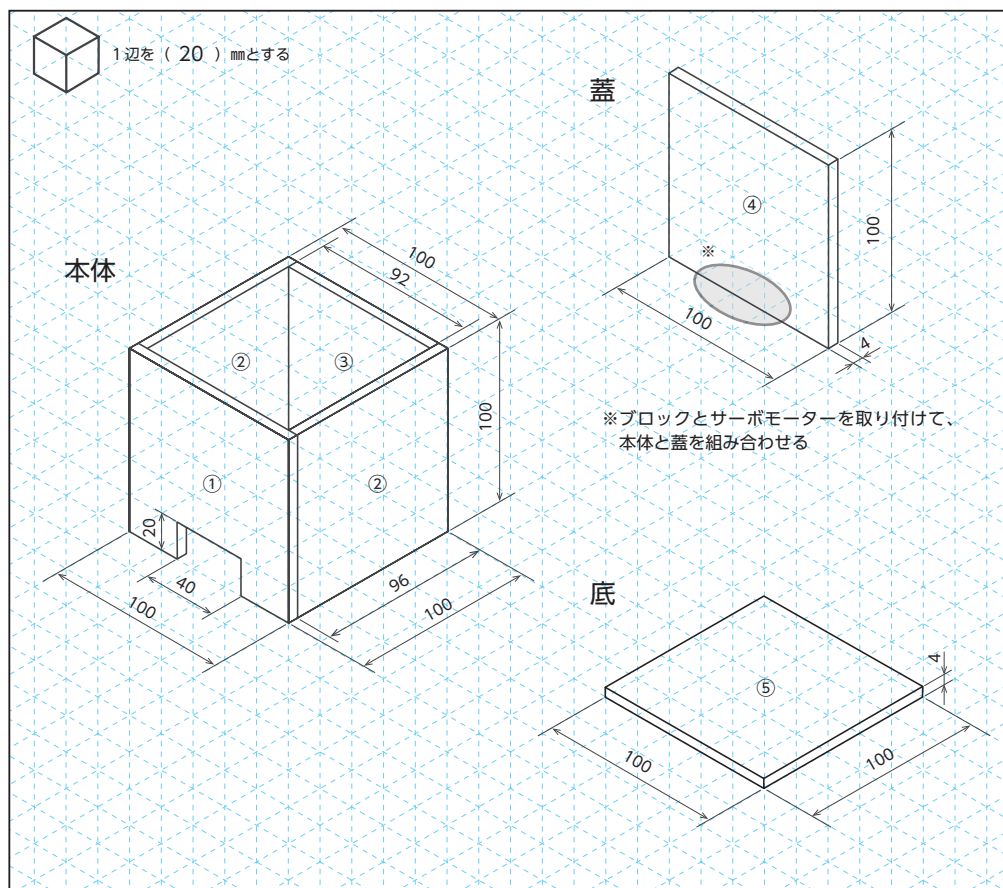
※それぞれの部品には番号を振っておきましょう。

※モーターやブロックを組み合わせる位置は、おおまかな場所を示すだけで構いません。

※スチレンボードの寸法



(例) 音を鳴らすと蓋が開くごみ箱の場合



2. 部品表

1.で番号を振った部品の寸法と数量を記入しましょう。

(例) 音を鳴らすと蓋が開くごみ箱の場合

部品番号	部品名	仕上がり寸法 厚さ×幅×長さ (mm)	数量
①	側板 (正面)	4×100×100	1
②	側板 (右・左)	4×96×100	2
③	側板 (奥)	4×92×100	1
④	蓋	4×100×100	1
⑤	底	4×100×100	1
その他	サーボモーター×1、ブロック (薄水) ×5、両面テープ		

※セット内容には入っていませんが、組み立ての際はセロハンテープで補強してもよいでしょう。

3. 材料取り図

部品表をもとに、切り代も見込んでスチレンボードからの部品の切り出し方を考えましょう。

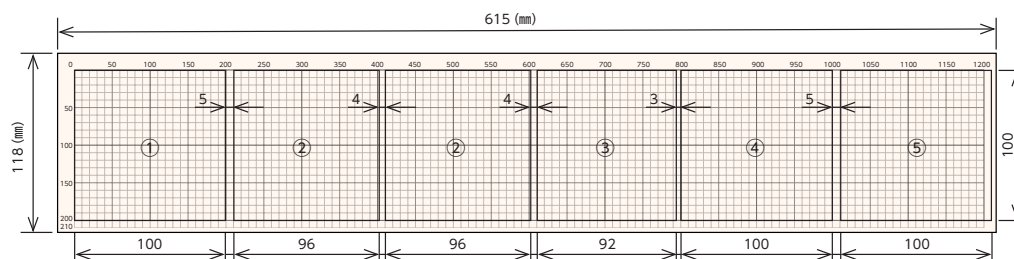
※実際の方眼の目盛りは、5mm単位になっています。

ただし、方眼の数値は「1/2縮尺」になっているため、5マス進むごとに50mmとして表記されています。

例：ボード上で「50」と書いてある場所は、実際の長さでは25mmになります。

※下図は実物スチレンボードの1/4縮尺です。

(例) 音を鳴らすと蓋が開くごみ箱の場合



㊦ 材料の長さの合計 ➡ 100 (mm) × 3 (か所) + 96 (mm) × 2 (か所) + 92 (mm) = 584mm

㊧ 切り代の合計 ➡ 5 (mm) × 2 (か所) + 4 (mm) × 2 (か所) + 3 (mm) = 21mm

㊨ ㊦+㊧の長さ ➡ 584+21=605mm

今回は方眼付きのスチレンボードを使用するため、一般的な木材のように必ずしも端から順に切り出す必要はないと伝えてください。なお、実際のスチレンボードの方眼目盛りは「1/2 縮尺」となっています。指導や長さの確認の際は注意してください。

【アーテックブロックを使ったアイスブレイク】

以下は、立体を他者に正確に伝えることの難しさを体感させ、製図（図面）の必要性を自然に理解させるためのアーテックブロックを使った導入の例です。右のページのコラムの紹介と合わせて、時間があれば実施してもよいでしょう。

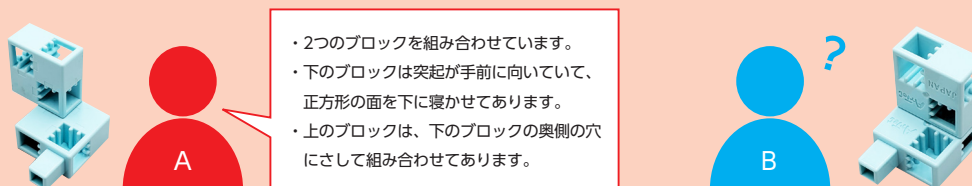
- 実施人数：2人1組
- 目安時間：5～10分
- 用意するもの：1人につき2～3個のブロック
- 活動のステップ

ステップ1：ペアの一方（以下A）が、数個のブロックを自由に組み合わせて任意の形状をつくる（もう一方には見せない）。

ステップ2：Aは、その形状を口頭のみ（ジェスチャー等は禁止）でもう一方（以下B）に伝える。

ステップ3：BはAに指示された言葉だけを頼りに、手元のブロックで形状を再現する。

ステップ4：お互いのブロックを見せ合って、形状の違いを確認する。



●ポイント

- ・言葉だけでは、位置関係の正確な伝達が難しいということに気づかせる。
- ・「誰がつくっても、どこで見ても、設計者の意図（形状・寸法）を正確に伝えるための世界共通のルール」が図面であることを伝える。

図面の重要性

私たちが普段使っている製品の製造現場でも、いきなり形にし始めることはありません。必ず最初に正確な図面を用意します。なぜなら、あらかじめ寸法や仕組みを確かめておくほうが、結果的にやり直しが少なく、スムーズに完成させることができるからです。

ものづくりの現場では、途中で間違いに気づいて前の作業をやり直すことを「手戻り」といいます。そして、作業が進めば進むほど、手戻りしたときの苦労は何倍にもなってしまいます。

●設計（製図）段階でミスに気づけば…

消しゴムで消して描き直すだけなので、材料も時間も無駄になりません。

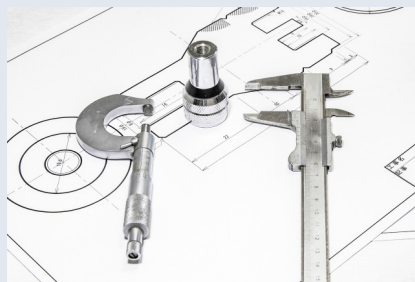
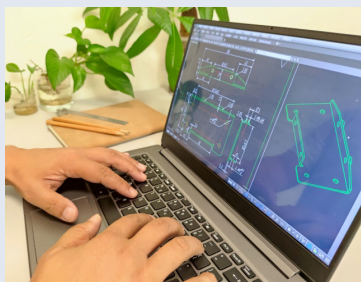
●材料の加工に入ってから寸法ミスがわかると…

切ってしまった材料はもう元の長さには戻せません。新しい材料を用意して、加工し直すことになります。

●すべて組み立てたあとに動かなかったら…

接着したものを一度バラバラに分解し、原因を探してつくり直す必要があります。材料も時間も、非常に大きなロスになってしまいます。

図面を描くことは、ただの手順ではありません。無駄なやり直しを未然に防ぎ、目的の動作を正しく行う製品を完成させるための大切なステップなのです。





思考・判断・表現

プログラムを考えよう

製品に組み込むアーテックリンクスを動かすプログラムを考えます。全体の流れを整理してから、実際にプログラムを作成して動きを確認しましょう。

<メモ>

思考・判断・表現

学向力・人間性

製作の段取りを考えよう

加工や組み立てに入る前に、作業の手順やポイントなどを整理し、製作工程表にまとめておきましょう。

工程	主な作業内容	使用する工具など	作業のポイント
けがき			
切断			
組み立て			
仕上げ・動作確認			

アイデアを形にしよう

想定人数 1人以上

想定コマ数 1~2コマ

学習内容

- 材料を加工するための基本的な技能（けがき、切断、組み立て）
- 用具を安全かつ適切に扱う方法
- 各工程における作業記録と振り返り

達成目標

- 設計図の通りに材料を加工できるよう、正しい方法で加工を行う。
- 刃物や工具のルールを守り、ケガのないよう安全に作業を進める。
- 工程が終わるごとに作業記録をつけて、振り返りを行う。

活動内容	評価
・ 製作 P.44	思考・判断・表現 学向力・人間性

スチレン
ボード

アイデアを形にしよう

思考・判断・表現

学向力・人間性

製作

いよいよ製作に入ります。1つ1つの工程を終えるごとに、作業記録をつけておきましょう。

作業日	工程	作業内容	気付いたこと、反省点など
/	けがき		
/	切断		
/	組み立て		
/	仕上げ・動作確認		

問題解決を評価しよう

想定人数 1人以上

想定コマ数 1コマ

学習内容

- 製作の各工程での振り返り
- 完成した製品の機能や仕組みの評価
- 振り返りに基づいた、今後の課題や改善点の検討

達成目標

- 製作の各工程を多角的に振り返り、よかった点と反省点を具体的に書き出す。
- 当初のアイデアや設計図通りに機能しているかを確認、完成した製品を客観的に評価する。
- 振り返りを通して見つかった問題点を整理し、これからの課題や具体的な改善案を考える。

活動内容	評価
● まとめ P.46	思考・判断・表現 学向力・人間性



問題解決を評価しよう

思考・判断・表現

学向力・人間性

まとめ

今回の製品づくりを振り返ります。27ページで発見した問題をあらためてまとめ、それぞれのステップでの気付きを書き出して評価しましょう。

発見した 問題			
製品の アイデア	タイトル：		
振り返り	問題発見、アイデアの検討	材料加工、組み立て	プログラミング
よかった点			
反省点			
つくった 製品の 課題・改善点			



**スチレンボードパッケージ
教員用**

テキストに関するお問い合わせ

株式会社 **アーテック** お客様相談窓口



◀Webからのお問い合わせはこちら
<https://www.artec-kk.co.jp/contact/>

お電話でのお問い合わせはこちら
TEL 072-990-5656