

きのくに  
ICT教育

中学校プログラミング教育

# 学習指導案集



和歌山県教育委員会



## 令和6年度 追補版

### はじめに

平成31年3月、和歌山県教育委員会は、全国に先んじて独自のプログラミング教育の指針（きのくに ICT 教育）を策定し、小学校・中学校・高等学校の3校種に渡るプログラミング授業の系統的なカリキュラムを示しました。小学校5・6年生では、各8時間のプログラミング授業の実施を提唱し、プログラミングキットの配付やプログラミング教育支援員を配置するなど、全県下で5年間に渡り、プログラミング教育の推進を図ってきました。

その間には、GIGA スクール構想によって1人1台端末環境が整い、コンピューター室でおこなわれていた授業は、普通教室でも実施できるようになりました。また、自宅でプログラムを作成してくる児童生徒らの様子もみられ、授業の実施体制も大きく変化してきました。

一方で、プログラミングソフトウェア（ウェブサイト）の更新が行われたり、小学校で学んだプログラミングの技能を、中学校においても継続・発展できるような事例が求められるようになってきたことも確かです。

そこで本書では、これまでの「きのくに ICT 教育」の実践事例に加えて、タブレット1人1台端末環境の元で、学年や教科の壁を超え、児童生徒らの創作能力を引き出すような取組、暮らしに役立つ情報技術への理解を深める取組などを追加事例として提供していきたいと思えます。

令和6年9月

和歌山県教育委員会



中学校技術・家庭科（技術分野）「D 情報の技術」に関するプログラミング授業実践事例

事例 NO.	授業コード	主な内容	使用機器・サイト
<a href="#">「ETC ゲート」をモデル化しよう！</a>	中・技・1①	ETC ゲートの動作・原理	PC (make code) + micro:bit (2 台)
	中・技・1②	ETC ゲートのプログラミング	
	中・技・1③	プログラミングの工夫・アレンジ	
<a href="#">「信号機」をモデル化しよう！</a>	中・技・2①	信号機の動作・原理	PC (Scratch) + micro:bit
	中・技・2②	信号機のプログラミング	
	中・技・2③	micro:bit との連動	
<a href="#">「コインパーキング」をモデル化しよう！</a>	中・技・3①	コインパーキングの動作・原理	PC (Scratch) + micro:bit
	中・技・3②	コインパーキングのプログラミング	
	中・技・3③	プログラミングの工夫・アレンジ	
<a href="#">校内でエコ（電気の節約）を考えよう！</a>	中・技・4①	節電箇所・方法のリサーチ	PC (make code) + micro:bit (1 ~ 2 台)
	中・技・4②	micro:bit でのプログラミング	
	中・技・4③	プログラムの試行	
<a href="#">「防犯装置」を作ってみよう！</a>	中・技・5①	ビデオモーションセンサーの使用	PC (Scratch + Web カメラ)
	中・技・5②	防犯装置のプログラミング	
	中・技・5③	プログラミングの工夫・アレンジ	
<a href="#">解説 1</a>	Scratch と micro:bit を接続する方法		
<a href="#">解説 2</a>	Microbit More について		
<a href="#">解説 3</a>	micro:bit のバージョンについて		

※上記の解説については、各 OS やアプリのバージョン、各自治体の導入している各タブレット端末のセキュリティ設定等の条件によっては動作しない場合があります。

## 授業概要

micro:bit の各種センサ（主に加速度センサ、照度センサ）とサーボモータを用いて、簡易的な「ETC ゲート」を自作してみましよう。2台の micro:bit 間で通信を行うプログラムを作成します。ETC ゲートの基本的な原理を学び、情報技術が暮らしを便利にしている事や、より安心・安全を目指すために、プログラムをどのように改良すれば良いのかを考えます。

## 題材目標（学習指導要領との関連項目）

【学習指導要領上の位置づけ】（学習指導要領より抜粋。一部省略。）

D 情報の技術

(1) 生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組みを理解すること。

イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

(3) 生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。

イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

(4) これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。

イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

→上記に関して、「ETC ゲート」をモデル化することで、ETC ゲートの基本

的な構造を理解する。その上で、より安心・安全な装置として改良するために、どのような機能があれば良いかを考え、そのためのプログラムを考えたり、既存のプログラムをアレンジしていくことができるようになることが目的である。この活動を通して、プログラミング技術が生活に役立つことを体験し、身の回りの問題の解決に向けて情報技術が役立つことを実感させたい。

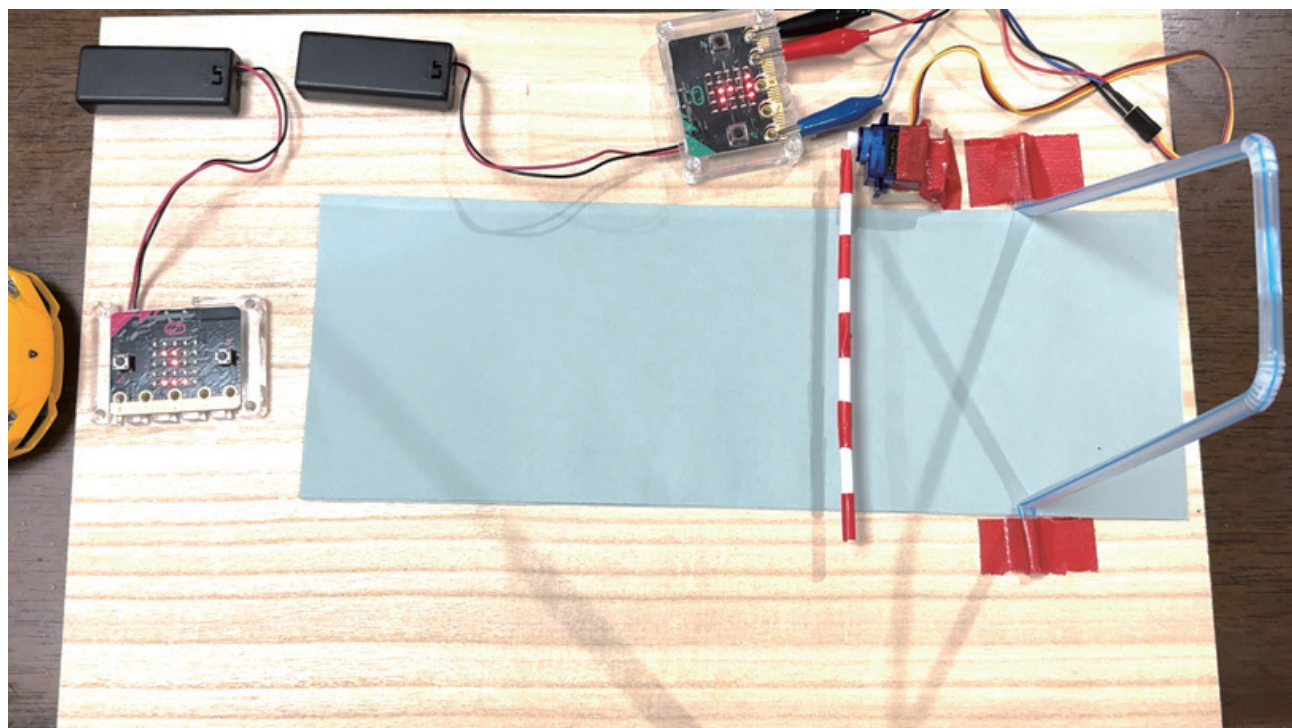
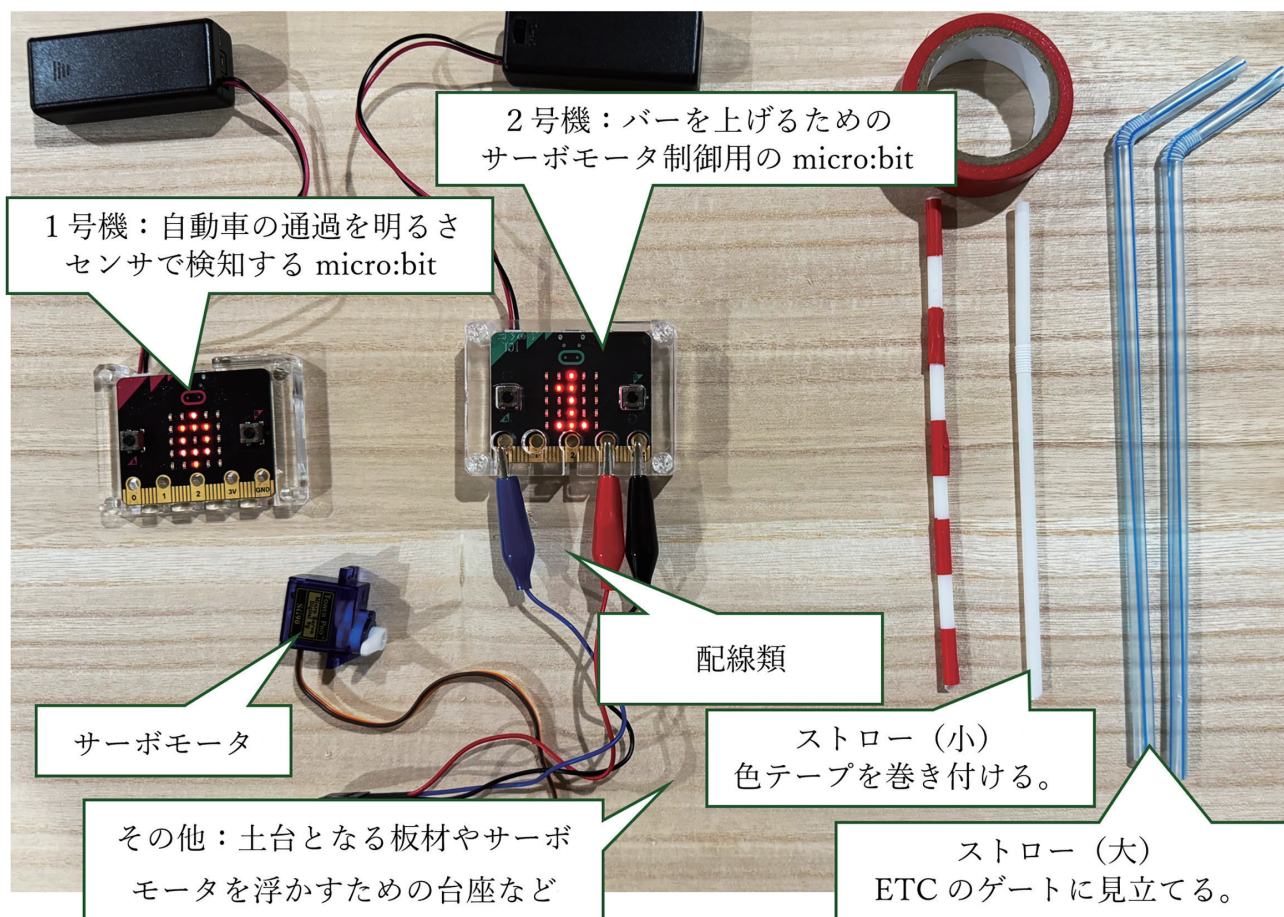
## 前提条件

- micro:bit の基本機能・基本操作を理解している。
- 「きのくに ICT 教育」の中学校プログラミング教育 学習指導案（平成 31 年作成版）の下記の事例を実施していることが望ましい。  
【1 年生指導案（情報の技術） 2 / 5 時間目 センサでコンピュータを動かそう】

## 準備

- 「micro:bit」の準備（各班 2 台）  
micro:bit（1 号機：センサー側）＋電池＋ USB ケーブル（PC 接続用）  
micro:bit（2 号機：ゲート側）＋電池＋ USB ケーブル（PC 接続用）＋サーボモーター  
※ 2 号機にはサーボモーターを取り付け、その可動部分にゲートのパーツを取り付ける（ストローや竹ひご等の軽量且つ丈夫な素材を選ぶ）。  
※ スピーカーも準備しておくことが望ましい（警告ブザーを鳴らす機能などを付加できるため）。
- PC で micro:bit プログラミングサイトへのアクセス：  
「makecode micro:bit」 <https://makecode.microbit.org/>
- 自動車のおもちゃ  
なければ、段ボール等で簡易的に作成する。また、各社サイト（自動車メーカーやプリンタメーカー）では、自動車のペーパークラフトが無償でダウンロードできるようになっているため、ケント紙等へ印刷するなどして事前に作成しておくことが望ましい（「ペーパークラフト 自動車」のキーワードで検索）。
- その他 ETC ゲートの模型用の材料  
廃材もしくは次のような材料（ストローなど）にて作成する。

## 【準備物の写真】



## 【ETCゲートの完成イメージ】

左側の1号機の上を自動車が通り過ぎると、照度センサが感知します。その信号を、2号機に送り、サーボモータを90度回転させてゲートを開けます。  
(動作イメージ映像へのリンク：<https://youtu.be/y2t54v63mgk>)




※各時間の学習目標は、最低限達成させていただきたい目標として設定しています。これを元に、指導者の意図に応じて、更に目標をアレンジ・付加することで、より横断的・発展的な学習活動につなげて下さい。


## [ 1 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- 「ETC ゲート」の動作手順・基本的な構造を理解し、そのプログラムを考案することができる。
- センサーで計測した結果（数値）によって、異なる処理を実行するプログラムが作成できる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 題材の学習課題(ETC ゲートがどのように動作しているかを考え、その装置及びプログラムを作成すること)をつかむ</li> <li>■ ETCゲートの装置を思い浮かべ、どのような原理で動いているかを予想する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身の回りには暮らしを支えるための「装置」がたくさんある。ETCは、2001年から本格運用が開始され、渋滞緩和をはじめ様々な利便性を向上させたことを伝える。</li> </ul>	参考サイト： ETC 総合情報ポータルサイト <a href="https://www.go-etc.jp/">https://www.go-etc.jp/</a> （一般財団法人ITSサービス高度化機構）
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ETCゲートの基本動作を考えて、書き出す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ETCゲートの動作順序を書き出すように指示する。</li> <li>■ センサによって、ゲートへの自動車の侵入を感知し、ゲートを開閉し、通過後にゲートを閉じるといった基本的な原理をおさえる。</li> </ul>	※本来は、ETCゲートへの侵入時に、そのレーンに設置されたアンテナと車載器が双方向で通信を行っているが、本時では簡略化している。
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1号機をセンサとして使用する準備をする。</li> </ul> <p>※1・2号機ともに、準備段階では、テスト用としてAボタンやBボタンを押せば、テストを行えるようにする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit のプログラムコード例を示す。</li> </ul>	

	学習活動	指導上の留意点	備考
展開（学習活動2）	<p>例：1号機：明るさを確かめられるプログラム</p> <p>■ 2号機にサーボモータを取り付け、ゲート開閉装置を作成する。</p>	<p>【micro:bit の照度センサを用いる場合】：路面に1号機を設置し、自動車のおもちゃがその上を通過した際に、照度センサの数値が下がることを検知した場合に、ゲート開閉の命令を2号機に送る。</p> <p>【micro:bit の加速度センサを用いる場合】：micro:bit（1号機）を自動車のおもちゃに乗せ、加速度センサによる数値が、一定以上になった場合に、ゲート開閉の命令を1号機に送る。</p> <p>※プログラム内には、動作テスト用にAボタンを押せばサーボモータが開く（90度動かす）、とBボタンを押すと戻る（0度へ）を作成するように指示する。</p> <p>※プログラムが実行できれば、サーボモータの可動部に、竹ひご等、軽量で丈夫な素材（ゲートに見立てたパーツ）を取り付ける。</p>	<p>【プログラム例】 （1号機）</p>  <p>▲「照度センサ」の場合 ※明るさの「5」は状況に応じて変更する。影になるとほぼ0となる（0-255の間）。Aボタンを押すと明るさの数値を確認できるようにしておく。</p>

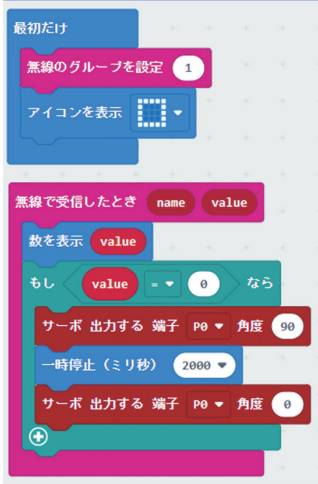
	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1、2号機の動作確認を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1号機、2号機、それぞれの動作確認を行う。</li> </ul> <p>※1号機は、照度センサの数値が常時表示されているか（加速センサを使用する場合は、その数値）。</p> <p>※2号機は、Aボタンを押すと、サーボモータが動作し（90度回転）、○秒経過すると、元に戻る。</p> <p>※1号機→2号機への通信は、次時の時間に行う。</p>	<p>（2号機）</p>  <p>▲この場合は、2秒で閉じるように設定。</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 学習活動の振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 改めてETCゲートの基本原理と現在のmicro:bitの準備状況を確認し、次回の予告を行う。</li> </ul>	<p>※次回は、micro:bit間の通信機能によって、信号を送り合うことを予告しておく。</p>

## [ 2 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- micro:bit間の通信機能を用いたプログラムを適切に実行することができる。
- ETCゲートの動作が、確実に安定して実行できるように、プログラム及びゲートの装置を工夫改善することができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習課題（ETCゲートのシミュレーション装置が確実に動作するかを検証すること）をつかむ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ETCゲートの装置を制作・設置し、動作確認を行うまでが本時の課題であること伝える。</li> </ul>	<p>※自動車のおもちゃを手で持って、一定の速度で走らせ、ゲートが開いたあとに通過させ</p>

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入		※事前に見本となるETCゲートを作っておき、一連の動作を示す。	る。そして、ゲートが閉じるまでを実演する。
展開	<p>■ ETCゲートを制作・設置する。</p> <p>■ micro:bitのプログラムの動作確認を行う。</p> <p>※正しく動作しない場合は、プログラムの中身、センサによって読み取られている数値等をまず確認する。</p>	<p>■ 自動車のおもちゃ（ペーパークラフト等の制作）やサーボモータでのゲートの開閉、高速道路に見立てた道路等の制作・設置を行うことを指示する。</p> <p>■ 2号機に右のプログラムを追加する（1号機からの信号を受け取った際にサーボモータを動作させるプログラム）。</p> <p>■ 正しく動作しない場合は、配線、センサの読み取り数値による制御（条件分岐）、ゲートの開閉のタイミング（サーボモータ）等を試行錯誤させる。</p> <p>■ 正しく動作した場合は、センサの数値がどの範囲にあるかなどをメモしたり、最小値・限界値等を把握する。</p> <p>※確認できた場合は、もう一方のセンサ方式を試してみる（加速度センサを用いる場合と、照度センサを用いる場合の違いも確認させる）。</p>	<p>※技術室にある木材の切れ端や廃材、その他の材料等の加工が可能な場合は、「ETC ジオラマ」のような制作物として別途制作時間を設けることが望ましい。</p> <p>【2号機】</p>  <p>▲ 1号機からの開閉信号（0）を受け取った場合にサーボモータを動作させる。</p>
まとめ	■ 学習活動の振り返りを行う。	■ うまく動作しなかった点はどこか、それはなぜか、どのようにして改善していったかについて書き留めておくよう指示する。	

## [ 3 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- micro:bit 間の通信機能を用いたプログラムを適切に実行することができる。
- ETC ゲートの動作をより安全に行うための工夫を考える事ができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習課題(ETC ゲートのシミュレーション装置をより安全に走行できる工夫をおこなうこと)をつかむ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ETC ゲートの装置をより安心・安全・便利に運用できるような工夫を考えてみましょう。</li> </ul>	
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ETC ゲートの仕組みが、どういうふうになれば、安心・安全・便利になるかをアイデアベースで考える。</li> <li>■ ETC ゲートの改善に取り組む。</li> <li>■ 改善後の動作について学級内で共有する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 最初は生徒らに自由に検討させたいが、備考のような例を示したり、この中から選択させたりしてもよい。</li> <li>■ 実現可能なものについて、ETC ゲートの改善に取り組ませる。また、そのためのプログラミングの支援を行う。</li> </ul>	※工夫の例 (1)ゲートが開く際に、ブザーやメロディが鳴るようにして、センサやモータが反応していることを伝える。 (2)速度が速すぎると、「×」と表示してゲートを開かないようにする。 (3)連続して自動車が入ってきた場合は、ゲート開放時間を長くする。 (4)何台通過したかをカウントして、micro:bit のLED上で表示する。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 学習活動の振り返りを行う。</li> <li>■ 本題材の振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 改善された点について、各班の取組を共有する(必ずしも発表させなくても、資料やプログラムの共有でも構わない)。</li> <li>■ ETC ゲートのモデル化の活動を通して、私たちの暮らしを支える情報技術についての認識を深める。</li> </ul>	

## 授業概要

micro:bit の各種センサ（主に照度センサ）やボタンを用いて、「信号機」を自作し、その原理を理解した上で、信号機シミュレーターをプログラミングします。また、発展課題として、身近な信号機をどのようにアレンジすれば、より安心・安全な役割を果たすのかを考えます。

※本事例は PC で Scratch のプログラムを作成し、micro:bit をセンサや入力デバイスとして用いることを想定しています。

## 題材目標（学習指導要領との関連項目）

### 【学習指導要領上の位置づけ】

#### D 情報に関する技術

- (1) **生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
  - ア 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組みを理解すること。
  - イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。
  
- (3) **生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
  - ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
  - イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。
  
- (4) **これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
  - ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。
  - イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

→上記に関して、信号機を自作することで、どのような原理で信号機が動いているのかを理解する。その上で、より安心・安全な信号機に改良するために、どのような機能があれば良いかを考え、そのためのプログラムを考えたり、既存のプログラムをアレンジしていくことができるようになることが目的である。この活動を通して、プログラミング技術が生活に役立つことを体験し、身の回りの問題の解決に向けて情報技術が役立つことを実感させたい。

## 前提条件

- micro:bit の基本機能・基本操作を理解している。
- 「きのくに ICT 教育」の中学校プログラミング教育 学習指導案（平成 31 年作成版）の下記の事例を実施していることが望ましい。  
【1 年生指導案（情報の技術）2 / 5 時間目 センサでコンピュータを動かそう】

## 準備

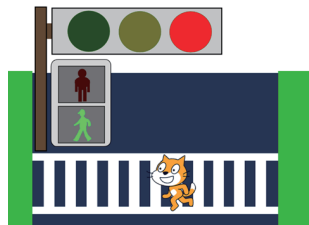
- 「micro:bit」 + 電池 + USB ケーブル（PC 接続用）  
+ （必要に応じてキット内のスピーカー／サーボモーター）
- PC 側プログラミング：Scratch（スクラッチ）<https://scratch.mit.edu/>
- 信号機のプログラムの入手先（生徒自身が入力する場合はアクセス不要）  
<https://scratch.mit.edu/projects/1058937618>
- Scratch の拡張機能として「micro:bit」を組み込めることを確認しておく。

※各時間の学習目標は、最低限達成させていただきたい目標として設定しています。これを元に、指導者の意図に応じて、更に目標をアレンジ・付加することで、より横断的・発展的な学習活動につなげて下さい。

## [ 1 時間目 ] の授業展開例

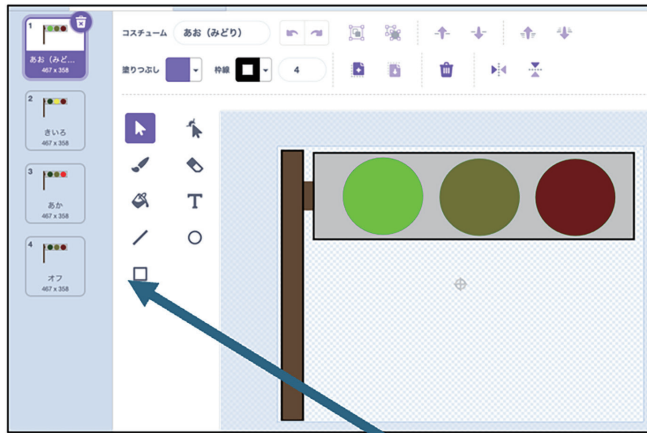
### 学習目標

- 「信号機」の動作手順・基本的な構造を理解し、そのプログラムや画面構成を考案することができる。
- 考案したプログラムを実現するため、Scratch の描画機能を用いて画面構成ができる。

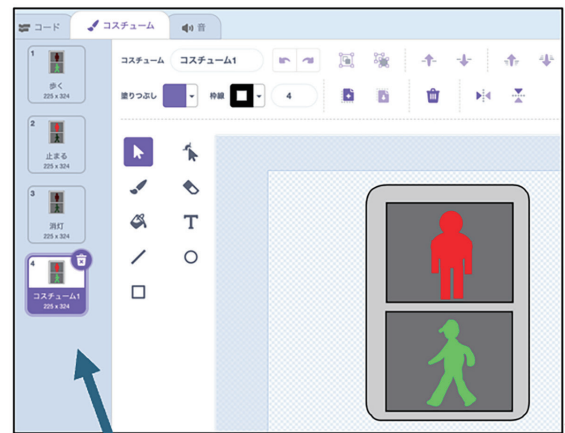
	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 題材の学習課題（信号機がどのように動作しているかを考え、信号機のプログラムを作成すること）をつかむ。</li> <li>■ 身の回りの装置を思い浮かべ、どのような原理で動いているかを予想できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身の回りには暮らしを支えるための「装置」がたくさんある。昔からあり、安全を支えてきた信号機を例に、その装置がどのような仕組みで動いているかを考えてみましょう。</li> </ul> ※信号機は約 100 年前から使われ始めたことなどに触れる。	参考サイト： 「コラム2：交通信号機の歴史」 警察庁の警察白書より <a href="https://www.npa.go.jp/hakusyo/h17/hakusho/h17/html/G1010000.html">https://www.npa.go.jp/hakusyo/h17/hakusho/h17/html/G1010000.html</a>
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 信号機の基本動作を書き出す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 信号機の動作順序を書き出すように指示する。</li> <li>■ 各種資料（実際に録画した信号機の映像やウェブサイトの情報等）より、「青（緑）→黄色→赤」を繰り返すことを確認する。</li> <li>■ 自動車用信号と歩行者用信号がどのように連動しているか確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 左から青（緑）・黄・赤（●●●）は統一する。</li> </ul> ※文章や図解等での描画方法もあるが、フローチャートを用いて示すことが望ましい。
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 信号機のプログラム（画面構成）を作成する。</li> </ul> ※画面構成の考案（どのようなインターフェイスであれば信号機シミュレーションとして適しているか）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 備考欄の信号機の画面例を示す。</li> </ul> ※画面例では、信号機、歩行者用信号、歩行者を登場させているが、信号機のみでも構わない。	 信号機プログラムの画面例 ※横断歩道は背景（ステージ）に描画している。



	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 学習活動②	※画面の描画については、 図1を参照	■ Scratchの「コスチューム」の描画機能を用いて、 信号機等を描画する。	・複製機能等を使い、 効率的に「コス チューム」を描画で きるよう指導する。
まとめ	■ 学習活動の振り返りを行 う。	■ 次時の確認を行う。	



緑・黄・赤・消灯の4種のコスチュームを描画



緑・赤・消灯の3種のコスチュームを描画



```

    旗が押されたとき
    x座標を -200、y座標を -100 にする
    回転方法を 左右のみ にする
    90 度に向ける

    信号が赤 を受け取ったとき
    0.5 秒待つ
    10 回繰り返す
    20 歩動かす
    コスチュームを コスチューム2 にする
    0.3 秒待つ
    20 歩動かす
    コスチュームを コスチューム1 にする
    0.3 秒待つ
    180 度回す
  
```

```

    が押されたとき
    コスチュームを オフ にする
    1 秒待つ
    ずっと
    メッセージ1 を送る
    コスチュームを あお(みどり) にする
    5 秒待つ
    コスチュームを きいろ にする
    メッセージ2 を送る
    2 秒待つ
    コスチュームを あか にする
    信号が赤 を送る
    7 秒待つ
  
```

```

    メッセージ1 を受け取ったとき
    コスチュームを 止まる にする
    3 秒待つ

    信号が赤 を受け取ったとき
    コスチュームを 歩く にする
    4 秒待つ
    6 回繰り返す
    コスチュームを 歩く にする
    0.2 秒待つ
    コスチュームを 消灯 にする
    0.2 秒待つ
  
```

図1 スプライト1（歩行者に見立てる）、信号機、歩行者用信号の描画例とプログラム例

## [ 2 ・ 3 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- 「信号機」の動作手順・基本的な構造を理解し、そのプログラムを作成することができる。
- センサで計測した結果（数値）によって、異なる処理を実行するプログラムを作成することができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習課題（信号機のプログラムが正しく動作しているかを検証すること及び安全性や利便性を高める工夫について考えること）をつかむ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プログラムコードを示す。（図1のプログラム例を参照）</li> <li>※ 信号機のプログラムのみできていれば構わないが、歩行者用信号機や歩行者を表示させてもよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ サンプルプログラム（公開資料サイトからダウンロード可能）を用いると時間短縮となる。</li> </ul>
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プログラムの作成を行う。</li> <li>■ プログラムが正常に動作したかを確認し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ まずは、共通の課題（前時で考案した信号機の動作）に従ってプログラムを作成することを指示する。</li> <li>■ 各生徒同士が動作を確認し、うまく動作していない場合は、お互いのプログラムを比較するなどして、改善を促すように指示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ Scratch に慣れていない場合は、今回使用するブロックコードについての解説を加えても良い。</li> </ul>
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit のボタンと PC を連動する。</li> <li>■ より使いやすい信号機となるように、機能を追加し、動作を改良する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit の A・B ボタンを歩行者用信号機の「押しボタン」と見立ててプログラムを改良することを伝える。</li> <li>※ PC と micro:bit との接続、micro:bit の拡張機能が読み込まれているかの確認を行う。</li> <li>■ A ボタンは通常の押しボタンとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ Scratch に <u>micro:bit の拡張機能を追加して下さい</u>（<u>指導案メニューの「解説1」参照</u>）。</li> <li>※ 例えば、B ボタンを押すと、信号の青の時間を長くするなど、「歩行者</li> </ul>

	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>各自で取り組んだ工夫・改良点を発表・共有し、信号機の安全性や利便性をより高めるアイデアを出し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>歴史クイズや○×問題を出して、正答すれば信号が青に変わるなど、毎日の通学路の信号機として勉強にも役立つなど、柔軟な発想で工夫・改良点を考えさせたい。</li> <li>実際に工夫・改良されたプログラム及びその動作画面を共有する。</li> </ul>	<p>に優しい信号」へ改良する。</p> <p>※信号が変わるまでの間に、待ち時間を表示するなどの工夫を行う。なお、カウントダウンで数字を表示する(micro:bit 側に)、音楽を流し、鳴り終わると信号が変わる等の工夫も考えられる。</p> <p>※もっと他に、こういう機能があれば安心・安全・便利だというアイデアの共有もしておく。</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の振り返りと本題材のまとめを行う。</li> </ul>		

## 授業概要

micro:bit（傾きセンサを使用）と PC を連携して、簡易的な「コインパーキング」のシミュレーション装置を自作してみましょう。コインパーキングの料金加算部分をプログラミングすることで、身の回りにある情報技術がどのような原理で動作しているのかを理解します。

※本事例は PC で Scratch サイトを起動し、micro:bit と接続したまま利用します。

## 題材目標（学習指導要領との関連項目）

### 【学習指導要領上の位置付け】

#### D 情報の技術

(1) **生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**

ア 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティ等に関わる基礎的な技術の仕組みを理解すること。

イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。

(3) **生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**

ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。

イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。

(4) **これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**

ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。

イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

→上記に関して、「コインパーキング」をモデル化することで、どのような原理でコインパーキングが動いているのかを理解させます。その上で、より安心・安全な装置として改良するために、どのような機能があればいいかを考え、そのためのプログラムを考えたり、既存のプログラムをアレンジしていくことができるようになることが目的です。この活動を通して、プログラミング技術が生活に役立つことを体験し、身の回りの問題の解決に向けて情報技術が役立つことを実感させていきたいと思います。

## 前提条件

- micro:bit および Scratch の基本機能・基本操作を理解している。
- 「きのくに ICT 教育」の中学校プログラミング教育 学習指導案（平成31年作成版）の下記の事例を実施していることが望ましい。  
【1年生指導案（情報の技術）2 / 5時間目 センサでコンピュータを動かそう】

## 準備

- 「micro:bit」 + 電池 + USB ケーブル（PC 接続用）
- 自動車のおもちゃ  
なければ、段ボール等で簡易的に作成する。また、各社サイト（自動車メーカーやプリンタメーカー）では、自動車のペーパークラフトが無償でダウンロードできるようになっているため、ケント紙等へ印刷するなどして事前に作成しておくことが望ましい（「ペーパークラフト 自動車」のキーワードで検索）。
- Scratch から micro:bit を制御できる拡張機能を組み込んでおく（解説1または2を参照）。
- コインパーキングのサンプルプログラムの入手先（生徒自身が入力する場合は、アクセス不要）。<https://scratch.mit.edu/projects/1066630576>
- Scratch の拡張機能として「micro:bit」を組み込めることを確認しておく。



### 【コインパーキングの作成】

駐車場スペースと見立てた段ボールや画用紙等の上に、PC と接続した micro:bit を置いておく。そこに自動車のおもちゃ等を移動させて、「車輪止め」の役目として、micro:bit を自動車に立てかける（傾きセンサの数値を読み取って駐車したことを判定する）。

※各時間の学習目標は、最低限達成させていただきたい目標として設定しています。これを元に、指導者の意図に応じて、更に目標をアレンジ・付加することで、より横断的・発展的な学習活動につなげて下さい。

## [ 1・2 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- 「コインパーキング」の動作手順・基本的な構造を理解し、そのプログラムを考案することができる。
- 実際のコインパーキングの料金加算方法を調べ、その算出方法のアルゴリズムを考える事ができる。また、そのプログラムを作成し、PC画面上で料金を表示することができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 題材の学習課題（コインパーキングがどのように動作しているかを考え、その装置及びプログラムを作成すること）をつかむ。</li> <li>■ コインパーキングの装置を思い浮かべ、どのような原理で動いているかを予想する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身の回りには暮らしを支えるための「装置」がたくさんある。特に、コインパーキングは、ショッピング街などでは欠かせないものとなっていることを示す。</li> </ul>	※参考サイト： コインパーキングについての資料 <a href="https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001494238.pdf">https://www.mlit.go.jp/toshi/content/001494238.pdf</a> （国土交通省のサイト内資料より）
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コインパーキングの基本動作を考えて、書き出す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コインパーキングの動作順序を書き出すように指示する。</li> <li>■ センサによって、駐車を確認した直後から料金加算が開始され、出庫のボタンを押すと、その料金が表示されるといった仕組みが示せるように説明する。</li> </ul>	※コインパーキングは、ゲート開閉式ではなく、各駐車車両の前面にロックするタイプ（もしくはセンサで感知するタイプ）を想定している。
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit で基本の料金算出プログラムを作成する。</li> </ul> ※準備段階では、テスト用としてAボタンを押せば、	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit のプログラム例を示す。</li> </ul> ※初回は下記のような共通の課題を出すことが望	※micro:bitの「傾きセンサ」を用いる場合のプログラムの例： 傾きセンサによる

	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動2)	<p>料金加算のプログラムが実行されるようにしておく。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 実際のコインパーキングの料金案内看板を参照し、料金算出のプログラムを考案する。</li> </ul>	<p>ましい。</p> <p>例：60分200円（上限800円）の場合のプログラムを考えてみましょう（なお、1秒を10分換算として6秒で200円が加算される仕組みとしておくと、動作時間を短縮して確認できる）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身近なパーキングの料金加算方法の写真などを提示し、そのプログラムを作成するよう指示する（基本プログラムを更新・変更させる）。</li> </ul>	<p>数値が、一定以上になった場合に、料金加算を開始するプログラムとする。</p>  <p>▲「傾きセンサ」の場合  <a href="https://scratch.mit.edu/projects/1067646166/">https://scratch.mit.edu/projects/1067646166/</a></p>
	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習活動の振り返りを行う。</li> <li>■ 次時の学習課題を知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の振り返りを行うとともに、次時ではコインパーキングの利便性や安心感を高めるための改善をおこなうことを伝える。</li> </ul>	

## [ 3 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- コインパーキングの新しい機能（便利・安心）を考案することができる。また、そのプログラムを作成し、PC画面上で料金を表示できる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習課題（コインパーキングをさらに便利に、安心して使える工夫を考え、プログラムやその装置を改善していくこと）をつかむ。</li> <li>・ コインパーキングの改良案についてのアイデアを出し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ コインパーキングがどのように改良されれば、より便利に、安心して使えるかについてのアイデアを出させる。</li> </ul>	
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ アイデアを具体化するための方針を立てる（micro:bit および Scratch のプログラムをどのように改良すればいいかを考える）。</li> <li>■ micro:bit 及び Scratch のプログラムを更にアレンジする。</li> <li>■ プログラムの動作確認をおこなう。</li> <li>■ 各自で取り組んだ工夫・改良点を発表・共有し、コインパーキングの利便性等をより高めるアイデアを出し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プログラムのアレンジを行う（割引ボタン、抽選ボタン、○時間駐車するといくらかになるかの事前表示等）。</li> <li>■ 各自や各班等でアレンジされたプログラム、工夫した点などを共有させる。</li> </ul>	<p>※プログラムのアレンジ例： micro:bit の A ボタンを押すと、高齢者割引（30% オフ）となったり、B ボタンで、ランダムで当たりが出れば割引が実施されるなど、独自のサービス機能を設けることも考えられる。</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本題材の学習活動の振り返りを行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身近な技術にもプログラムが組み込まれていること、暮らしを支えていることなどを改めて振り返る。</li> </ul>	

※指導案「中・技・1」の「ETCゲート」をモデル化しよう！と組み合わせると、ゲート式のコインパーキングのモデルを作ることも可能であるため、併せて検討いただきたい。

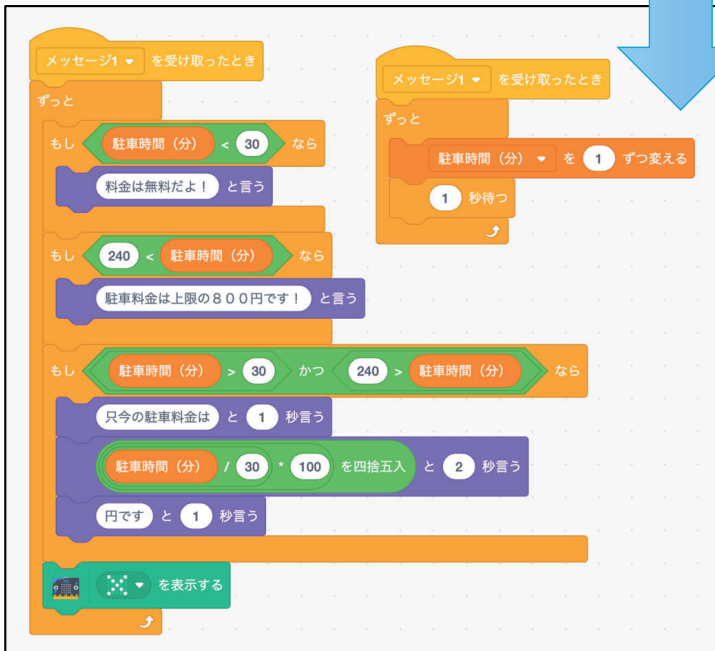


※【コインパーキングの仕組みの例及び Scratch によるプログラミングの例】

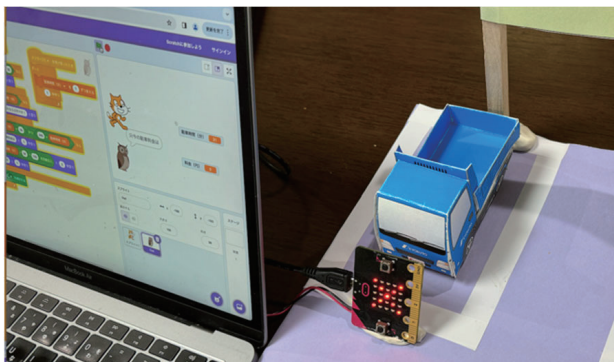


※サンプルプログラム URL

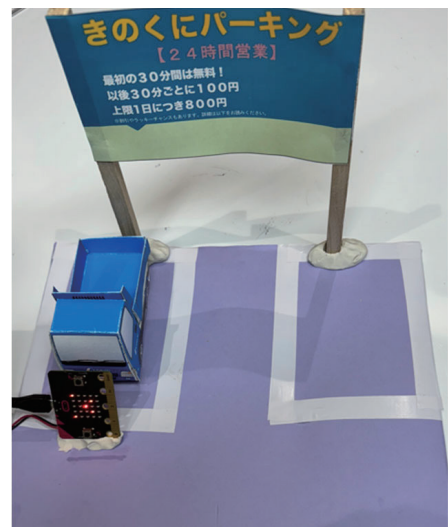
<https://scratch.mit.edu/projects/1067644987/>



←注意：当プログラムでは料金が 100 円単位にならないため、数値の切り上げもしくは 30 分ごとに 100 円を加算する (p.23 備考欄参照) ようにプログラムを変更する必要がある。どうしても本物のパーキングのように表示できるようになるかを生徒に考えさせてみたい。



▲micro:bit の傾きセンサに反応があれば料金計算を開始し、PC 画面上にて料金表示をおこなっている例。



▲コインパーキング装置の例

## 授業概要

micro:bit の各種センサ（主に照度センサ、温度センサ）を用いて、計測した結果をもとにして、節電を促すメッセージ（文字・音楽等）を出力します。例えば、明るさセンサ等で人物を感知したあと、トイレや廊下・教室の消灯を促したり、温度センサの数値から、エアコンの推奨設定温度などを表示するといった、電気の節約を意識した活動を行います。

※本事例は PC でプログラムを作成して、micro:bit へ転送し、micro:bit 単体での動作を想定しています。

## 題材目標（学習指導要領との関連項目）

### 【学習指導要領上の位置付け】

#### D 情報の技術

- (3) **生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
- ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
  - イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。
- (4) **これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
- ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。
  - イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

→上記に関して、「明るさ」を計測することで、節電につなげるための手立てを講じることができる。また、そのためのプログラムを考えたり、アレンジしていくことができる。活動を通して、プログラミング技術が生活に役立つことを体験し、身の回りの問題の解決に向けて情報技術が

役立つことを理解する。

### 【統合的な内容】

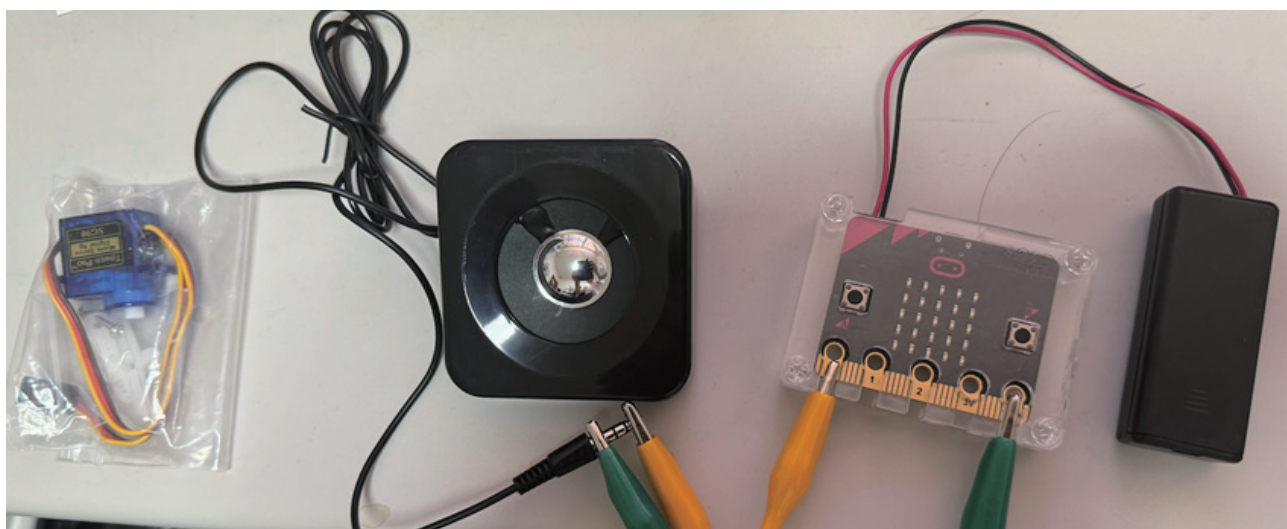
- C エネルギー変換の技術
- (3) これからの社会の発展とエネルギー変換の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。
- イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に基づく改良と応用について考えること。

## 前提条件

- micro:bit の基本機能・基本操作を理解している。
  - 「きのくに ICT 教育」の中学校プログラミング教育 学習指導案（平成 31 年作成版）の下記の事例を実施していることが望ましい。
- 【1 年生指導案（情報の技術） 2 / 5 時間目 センサでコンピュータを動かそう】

## 準備

- 「micro:bit」 + 電池 + USB ケーブル（PC 接続用）  
+ （必要に応じてキット内のスピーカー／サーボモーター）



PC で micro:bit プログラミングサイトへのアクセス：

「makecode micro:bit」 <https://makecode.microbit.org/>

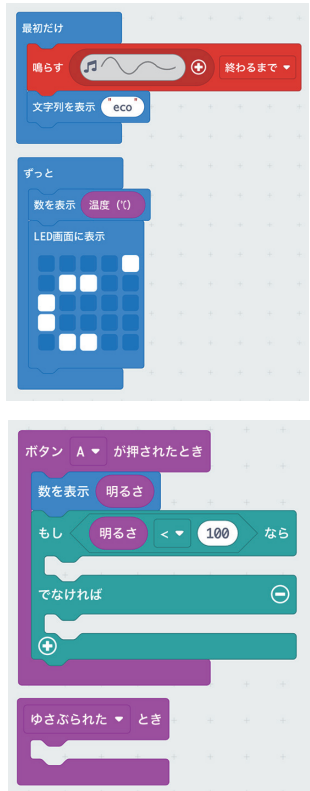
※各時間の学習目標は、最低限達成させていただきたい目標として設定しています。これを元に、指導者の意図に応じて、更に目標をアレンジ・付加することで、より横断的・発展的な学習活動につなげて下さい。

## [ 1 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- 情報技術によってエネルギーの節約につながることを理解することができる。
- センサで計測した結果を元にして、条件分岐したプログラムを作成することができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 題材の学習課題（各種のセンサーを用いて節電を促す活動を行うこと）をつかむ。</li> <li>■ 社会情勢とエネルギーの状況について理解する。</li> <li>■ エネルギー問題を身近な課題としとらえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 社会情勢とエネルギーの関係をとらえられるようにする。 ※例：SDG'sの目標のうち「7. エネルギーをみんなに。そしてクリーンに」や「9. 産業と技術革新の基盤を作ろう」の内容を確認する。</li> <li>■ 電気代の値上がり・高騰の事例を示す（校内の電気料金等の具体的な費用を提示するなど、エネルギーや資源の問題は身近で且つ日常的であることを実感させる）。</li> </ul>	<p>※参考サイト 日本ユニセフ協会のウェブサイト： <a href="https://www.unicef.or.jp/kodomo/sdgs/17goals/">https://www.unicef.or.jp/kodomo/sdgs/17goals/</a> (SDGs17の目標)</p>
展開 (学習活動1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身近なところで「電気を節約する方法」はないかを考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ グループでアイディアを出すために下記のような指示を行う。 【実際に電気を節約する装置が機能している例を探す】</li> <li>・トイレに入ったら電気が点く。</li> <li>・街灯は、自動的に暗くなったら点灯し、明るくなったら消灯する。</li> </ul>	

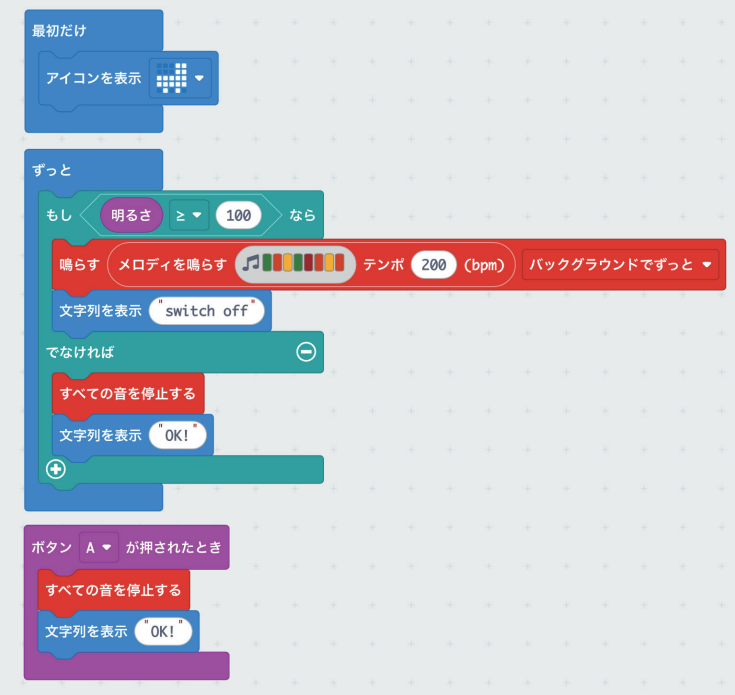
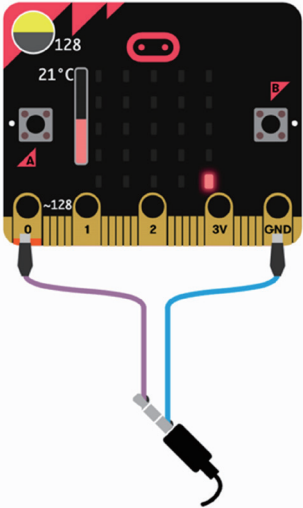
	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動1)		<p>【電気の無駄遣いを感じた時がないかを話し合う】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 教室の電気の消灯の徹底ができているか（特別教室への移動時等）。</li> <li>• エアコンの温度設定は適切か。</li> </ul>	
展開 (学習活動2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 校内の電気を適切に無駄なく使用するための方法を考える。</li> <li>■ これまで学習してきたプログラミングキットの使い方を復習する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 以前に学習したプログラミングキット (micro:bit) を利用して、「校内エコ活動」の推進を提案する。</li> <li>■ micro:bit のセンサについて確認する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 明るさセンサ 照度を示す数値を示すことができる。</li> <li>(2) 温度センサ 現在の温度の数値を示すことができる。</li> <li>(3) 振動センサ 揺れの度合いを数値で示すことができる。</li> </ol> </li> </ul>	<p>※復習するプログラム例：</p> 
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習活動の振り返りを行う。</li> <li>■ 次時の学習課題を知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習活動のまとめを行う。</li> <li>■ 次時には、各種センサを利用して、「校内エコ活動」の検討を行うことを提案する。</li> </ul>	

## [ 2 ・ 3 時間目 ] の授業展開例

### 学習目標

- センサやプログラミングキット（micro:bit）の機能を理解し、節電のための装置を設計・作成ができる。
- 目的に応じたプログラム（センサによる数値の読み取り→メッセージやサウンドの出力、モーターの制御等）が作成できる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本時の学習課題（micro:bitの各種センサを用いて、「エコ活動」につながる仕組みをつくること）をつかむ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ micro:bit 及びそのセンサを用いて、校内における「エコ活動」につながる仕組みを作成することを知らせる。</li> </ul>	※基本的には、（micro:bitV1.5に搭載している）明るさセンサ、温度センサ、振動センサ、傾きセンサなどを用いる。
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「エコ活動を推進する仕組み」を考案する。</li> <li>■ エコ活動を推進するための仕組みを考え、簡単な構想図をかく。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 主に下記のような例示をおこない、グループで選択するように指示する。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 消灯を促す仕組み。（短い間でも電気を消すことを意識させる仕組み）</li> <li>・ エアコンの温度設定は適切かを計測する仕組み。</li> <li>・ きちんとドアを閉めることを促す仕組み。（部屋の温度が変化しないように）</li> </ul> </li> <li>■ エコ活動を推進するための仕組みを考えさせ、その名称・目的・設置場所・プログラム等を記載させる。</li> </ul>	※消灯を促す仕組みの例：トイレが明るくなったら、消灯を促すメッセージと音楽がなり続ける。Aボタンを押すか暗くする（電気を消す）と音楽が止まる。
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 装置を設計する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プログラムの作成についてはこれまでの学習活動を振り返ることのできる手立てを準備しておく（サンプルプログラムの提示）。</li> </ul>	

学習活動	指導上の留意点	備考
<ul style="list-style-type: none"> <li>目的に応じたプログラムを作成する。</li> <li>micro:bit を設置するための掲示物や収容するボックスなどを作成する。</li> </ul> <p>■動作テストをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現地にてセンサ類の動作確認を行う。(計測数値の確認)</li> </ul> <p>■掲示物の例:「トイレを出るときは必ず消灯!(つけっぱなしだと音楽が鳴ります)」というような趣旨の張り紙を作成する。</p>	<p>※プログラム例:</p>  <p>■プログラムが適切に動作するかを確認するよう、現地にて動作テストを行わせる。</p> <p>※実際の場所で各種センサで示されたパラメータを書き取り、どの程度の明るさや振動レベルであれば、どの程度の数値が出力されるかをしっかりと把握させる。</p>	<p>※プログラム例:</p> <p>※画面例:</p>  <p>※ make code 上での明るさや温度のセンサをテストする画面の表示例。事前に各種センサの動作テストを実施しておく。</p>

	学習活動	指導上の留意点	備考
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ これまでの学習の成果を個人レポート（もしくはグループプレゼン）に記載する。</li> <li>■ 本題材の学習活動を振り返る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報技術がエネルギーの節約につながることを理解する。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ①問題意識、②仕組みの設計、③プログラムの工夫、④実際の動作状況、⑤成果（節電意識の向上に役立ったのか）といった項目でレポートを作成させる。</li> <li>■ 個人レポートを全体で共有したり、グループ代表者が報告（プレゼンテーション等）して、上記の①～⑤の活動を振り返らせる。</li> </ul>	

※【エコ活動の推進例】

- ・「トイレの電気が点灯する」⇒照度センサの数値が上がる⇒消灯を促すメッセージを出し、音楽を流す。
- ・「冷房（暖房）の設定温度が規定温度より低くなる（高くなる）」⇒エアコンの温度の設定を変更するためのメッセージや音楽が鳴る。



## 授業概要

PCのカメラとScratchのビデオモーションセンサ機能を利用して、「防犯装置（侵入者を感知し、警告を発するプログラム）」を作成します。これは、PCのカメラでなんらかの動きを捉えると、警告画面を表示したり、サウンド・音声等が発するプログラムです。なお、警告音を工夫することで、防犯だけではなく、鳥獣被害を防ぐことなども想定できます。ビデオモーションセンサ機能を用いて暮らしに役立つツールを考えてみましょう。

※本事例はPCでScratchサイトを起動し、PCのカメラ機能を用います。

## 題材目標（学習指導要領との関連項目）

### 【学習指導要領上の位置付け】

- D 情報の技術
- (1) **生活や社会を支える情報の技術について調べる活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
    - ア 情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、等に関わる基礎的な技術の仕組みについて理解すること。
    - イ 技術に込められた問題解決の工夫について考えること。
  - (3) **生活や社会における問題を、計測・制御のプログラミングによって解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
    - ア 計測・制御システムの仕組みを理解し、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグ等ができること。
    - イ 問題を見いだして課題を設定し、入出力されるデータの流れを元に計測・制御システムを構想して情報処理の手順を具体化するとともに、制作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えること。
  - (4) **これからの社会の発展と情報の技術の在り方を考える活動などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。**
    - ア 生活や社会、環境との関わりを踏まえて、技術の概念を理解すること。
    - イ 技術を評価し、適切な選択と管理・運用の在り方や、新たな発想に

基づく改良と応用について考えること。

→カメラでの動きを計測することが、対人センサの感知とみなして実施する。防犯や安全に役立てるためには、どのような機能があれば良いかを考え、そのためのプログラムを考えたり、既存のプログラムをアレンジしていくことができるようになることが目的である。この活動を通して、情報技術やプログラミングが、身の回りの問題解決に役立つことを実感させていきたい。

## 前提条件

- micro:bit の基本機能・基本操作を理解している。
- きのくに ICT 教育の中学校プログラミング教育 学習指導案（平成 31 年作成版）の下記の事例を実施していることが望ましい。  
【1 年生指導案（情報の技術） 2 / 5 時間目 センサでコンピュータを動かそう】

## 準備

- カメラ機能付き PC もしくはタブレット
- Scratch の拡張機能としてビデオモーションセンサが組み込めることを確認しておく。（解説 2）
- 「防犯装置」のプログラムの入手先（生徒自身が入力する場合はアクセス不要）

<https://scratch.mit.edu/projects/1060001924>



### 【上記の準備物の写真】

モーションセンサの動作中の画面（透過画面）

※各時間の学習目標は、最低限達成させていただきたい目標として設定しています。これを元に、指導者の意図に応じて、更に目標をアレンジ・付加することで、より横断的・発展的な学習活動につなげて下さい。

※本事例は、1 時間から 3 時間まで、学習活動に幅を持たせています。

## 授業展開例（3時間分での実施を想定）

### 学習目標

- ビデオセンサを用いた「防犯装置」の動作手順・基本的な構造が理解でき、防犯装置のプログラムを作成することができる。
- 「防犯装置」の機能を理解した上で、このツールが、社会や暮らしにどのように役立てられるのかを考えることができる。

	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 題材の学習課題（タブレット型端末とそのカメラ機能を組み合わせ、「防犯装置」を作成すること）をつかむ。</li> <li>■ 防犯カメラがどのように社会の安心・安全に役立っているかをとらえる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 身の回りには暮らしを支えるための装置がたくさんあり、特に、街頭カメラは犯罪の予防や事故・災害などの記録等に役立っていることを確かめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 特に防犯カメラは一般家庭にも普及しつつあり、その抑止効果も高いとされていることをおさえる。</li> </ul>
展開（学習活動1）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ モーションセンサとプログラムを組み合わせることで、どのような防犯装置を作ることができるかを考える。</li> <li>■ Scratch でビデオモーションセンサを体験した上で、映像の動きが感知できることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 防犯カメラが動きを感知した際に、警告メッセージや警告音を発する装置を作る課題を提示する。</li> <li>■ 実際に Scratch にビデオモーションセンサの拡張機能を導入し、その反応を体験させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 自宅の門の前に設置する。家の中の玄関、勝手口に設置する。畑に設置するなど、どこで何のために使用するかを考える。</li> <li>※ しきい値を調整して、どの程度の数値であればどの程度の動きを感知するかを試行する。</li> </ul>
展開（学習活動2）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 防犯装置のプログラムを作成する。</li> <li>・プログラム以外に、警告画面やメッセージなども作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 共通課題として、下記のようなプログラムコード例を示す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ ビデオモーションの数値は、それぞれのカメラ精度や撮影場所等で異なるので、様々な状況を試して下さい。</li> <li>※ モーションの数値 1-25-50-75-100 ← 反応精度 → 高 低</li> </ul>

	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動2)	 <p>▲背景1</p>  <p>▲背景2</p> <p>※サンプルプログラムでは上記の2画面を切り替えながらアラートサウンドを流すようにしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>警告音を使用する場合は、ギャラリーから選ぶか、自らの音声を録音する。</li> </ul>	 <p>▲標準のSpriteに記述した例。映像中の動きがSpriteに触れると反応する。</p>  <p>▲ステージに記述した場合は、パラメーターの数値に注意する。</p>  <p>▲警告音としてALERTを挿入した場合の画面</p>	<p>※標準のSprite (Scratch CAT) に設置した場合は、そのSpriteに触れた場合に反応します。</p> <p>※ステージに設置した場合は、画面全体のどこかが動いたら反応します。</p> <p>※プログラムサンプルサイトのURL：  <a href="https://scratch.mit.edu/projects/1060001924">https://scratch.mit.edu/projects/1060001924</a></p>
	展開 (学習活動3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>防犯装置の実際の設置と動作確認を行う。(PC自体を防犯装置として、常時その場に設置するという前提で実施する)</li> <li>その場の状況に応じて、プログラムを再調整する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際に防犯装置を校内各所に設置し、プログラムを実行する。侵入者を感知し、警告を発せられるかを確認することを伝える。</li> <li>実際に空き教室などに設置して、正常に動作するかを試行する(うまく行かない場合は、モーションのパラメーターを変更)。</li> </ul>

	学習活動	指導上の留意点	備考
展開 (学習活動3)		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 実際の設置場所に応じて、画面表示や警告音、警告の動作時間等を調整して、その場の状況に応じたものに改良する。</li> </ul>	
展開 (学習活動4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 防犯装置をさらに工夫・改善したり、他用途への転換のアイデアを出す。</li> <li>■ 防犯装置のアレンジ（プログラムのさらなる工夫・改善）を行う。</li> <li>■ 各自で取り組んだ工夫や試行錯誤の過程等を発表・共有する。</li> <li>■ 暮らしの安全・安心・利便性の向上等につながるような、さらなるアイデアを出し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 更に具体的な活用場面のアイデアを出し合い、どのように改善していくかの方法を考えさせる。また、防犯以外の活用に幅を広げても構わない。</li> <li>■ 本時でのプログラムの工夫・改善点なども具体的に提示させる。</li> <li>■ 身近な暮らしにどのように役立つかについて、自由な発想での構想を出させる。</li> </ul>	<p>※アイデア例：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 学校玄関に設置して、訪問者への案内を行う。</li> <li>• 学校図書館に設置してお勧めの新刊などの案内を行う。</li> </ul>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 本題材の学習活動の振り返りを行う。</li> <li>• これまでの活動を振り返るとともに、これらの情報技術が身近な社会でどのように役立てることができているかについて、考えたことを記述する。</li> </ul>		

※ Scratch のプログラミングに慣れている場合は、2 時間目の実際の校内各所での動作確認は、1 時間目に前倒しして、その場でプログラムを作成させても構わない。

※統合的な課題としての設定：栽培の分野を終えたあとに、学校菜園にこの装置を設置するといった想定で、盗難や鳥獣被害から栽培作物を守るためにどのような仕掛けをするかを考える取り組みに発展させることができる。

# 解説 I : Scratch と micro:bit を接続する方法

参照日：令和 6 年 8 月 1 日

## Windows の場合

1. WindowsPC から Scratch Link のサイトへアクセスして Scratch Link をダウンロードしてください。

<https://scratch.mit.edu/microbit>

The screenshot shows the Scratch Link website interface. At the top, there is a navigation bar with the Scratch logo and links for '作る', '見る', 'アイデア', 'Scratchについて', '検索', 'Scratchに参加しよう', and 'サインイン'. Below the navigation bar, there is a green banner with text in Japanese: 'センサーなど様々な機能がを備えています。Scratchに接続して、不思議なデジタルと現実の世界を融合した創造的なプロジェクトを作り上げることが可能です。' To the right of the text is an image of a micro:bit board. Below the banner, there is a section titled '必要条件' (Requirements) with a list of supported operating systems: Windows 10 version 1709+, macOS 10.15+, ChromeOS, and Android 6.0+. There are also icons for Bluetooth and Scratch Link. Below this list, there is a callout box with the text 'Windows を選択' (Select Windows) pointing to the 'Windows' button in the 'OSを選んでください:' (Please select an OS) section. Below the OS selection section, there is a section titled 'Scratch Linkをインストールする' (Install Scratch Link) with three numbered steps: 1. Scratch Linkをダウンロードしてインストールしましょう。 (Download Scratch Link and install it.) 2. Scratchリンクを起動し、起動していることを確認してください。通知エリア（システムトレイ）に表示されるはずで。 (Start Scratch Link and confirm it is running. It should be displayed in the notification area (system tray).) 3. Scratchリンクの詳細については、こちらをクリックしてください。 (For details about Scratch Link, click here.) Below the steps, there is a 'Get it from Microsoft' logo and a '直接ダウンロード' (Direct download) link. There is also a callout box with the text 'どちらかの方法で Scratch Link をダウンロードしてください。' (Download Scratch Link using either method.) pointing to the download options.

2. ダウンロードしたプログラムを実行して、Scratch Link をインストールしてください。

**【注意】** タブレット端末のセキュリティの設定上、インストールできないことがあります。その場合は、設定の変更が必要となります。

3. WindowsPC と micro:bit を USB ケーブルで接続します。

4. WindowsPC 側で「micro:bit を Scratch から制御するためのプログラム」(scratch-microbit-1.2.0.hex.zip) を上記サイトからダウンロードして、それをクリックして下さい。展開された .hex ファイルを micro:bit へ送り込んで下さい (= Windows によって認識された micro:bit のドライブへこのファイルをドラッグして下さい)。

※原則、この作業は使用前に行ってください。

micro:bit 単体で使用した場合に、この .hex ファイルは上書きされてしまうためです (Scratch との接続のみに micro:bit を使用する場合は、この手順は初回だけで構いません)。

5. WindowsPC 側で Scratch Link を起動して下さい。通常は Windows 画面の右下の通知領域に「S」のマークが表示されます。



6. WindowsPC 側の Scratch にて、micro:bit を制御するための拡張プログラムを選択して下さい。



7. 右記の画面が表示されたら接続する micro:bit を選んでください。

- ・ここからは Bluetooth によるワイヤレス通信となります。USB ケーブルは抜いても構いません。
- ・デバイスが複数検出される場合は、接続する micro:bit を選択する際に 個体番号を確認して下さい。個体番号は micro:bit の LED にてスクロールしながら表示されます。



※ここでデバイスが認識されない場合は、再度 3. もしくは 4. の手順からやり直して下さい。

8. 右記の micro:bit の制御ブロックが追加されます。

※上記 5. で、micro:bit との接続をせず「×」マークを押してもこの拡張機能は追加されます。





## Chromebook の場合

1. Chromebook から Scratch Link のサイトへアクセスして Scratch をダウンロードしてください。

<https://scratch.mit.edu/microbit>



### ChromeOS用のScratchアプリをインストールする

1 ScratchアプリをGoogle Playからインストールします。

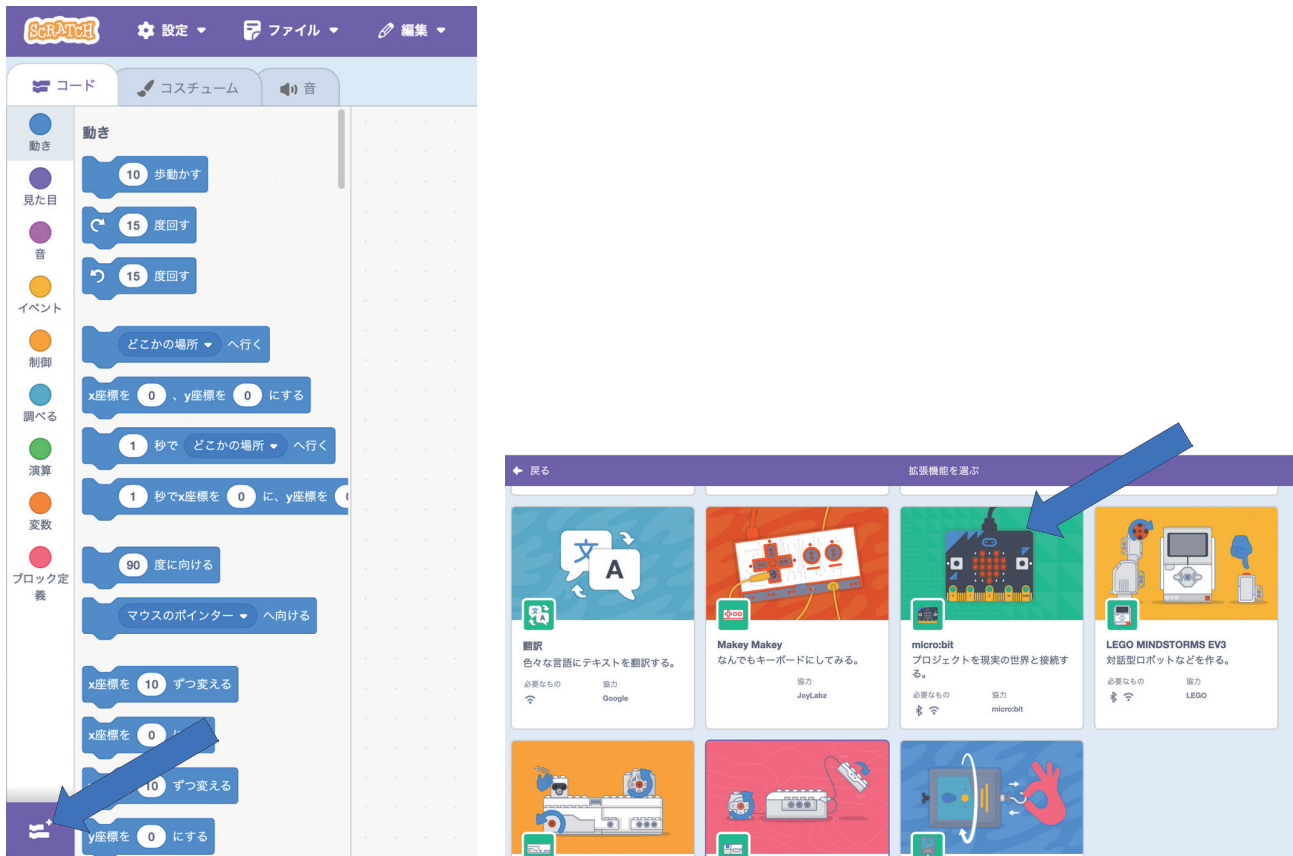
Google Play から Scratch のアプリ版をインストールします。



**【注意】** Chromebook のセキュリティの設定上、インストールできないことがあります。その場合は、設定の変更が必要となります。

2. 「Google Play」から Scratch のアプリ版をインストールします。
3. Chromebook と micro:bit を USB ケーブルで接続します。
4. Chromebook 側で「micro:bit を Scratch から制御するためのプログラム」(scratch-microbit-1.2.0.hex.zip) を上記サイトからダウンロードして、それをクリックして下さい。展開された .hex ファイルを micro:bit へ送り込んで下さい (= Chromebook によって認識された micro:bit のドライブへこのファイルをドラッグして下さい)。

5. Chromebook 側の Scratch にて、micro:bit を制御するための拡張プログラムを選択して下さい。



6. 右記の画面が表示されたら接続する micro:bit を選んでください。

- ・ここからは Bluetooth によるワイヤレス通信となります。USB ケーブルは抜いても構いません。
- ・デバイスが複数検出される場合は、接続する micro:bit を選択する際に個体番号を確認して下さい。個体番号は micro:bit の LED にてスクロールしながら表示されます。



※ここでデバイスが認識されない場合は、再度 3. もしくは 4. の手順からやり直して下さい。

7. 右記の micro:bit の制御ブロックが追加されます。

※上記 6. で、micro:bit との接続をせず「×」マークを押してもこの拡張機能は追加されません。



## iPad の場合 (※参考情報)

iPad の場合は、上記の公式サイト (Scratch) に micro:bit との連携方法が掲載されておりません。参考情報として、下記のサイト (株式会社ティーファブワークス) より、「iPad 環境で Scratch+micro:bit を実現する手順」を参照して下さい。

<https://tfabworks.com/microbit-info/>

## 解説2：「Microbit More」について（※参考情報）

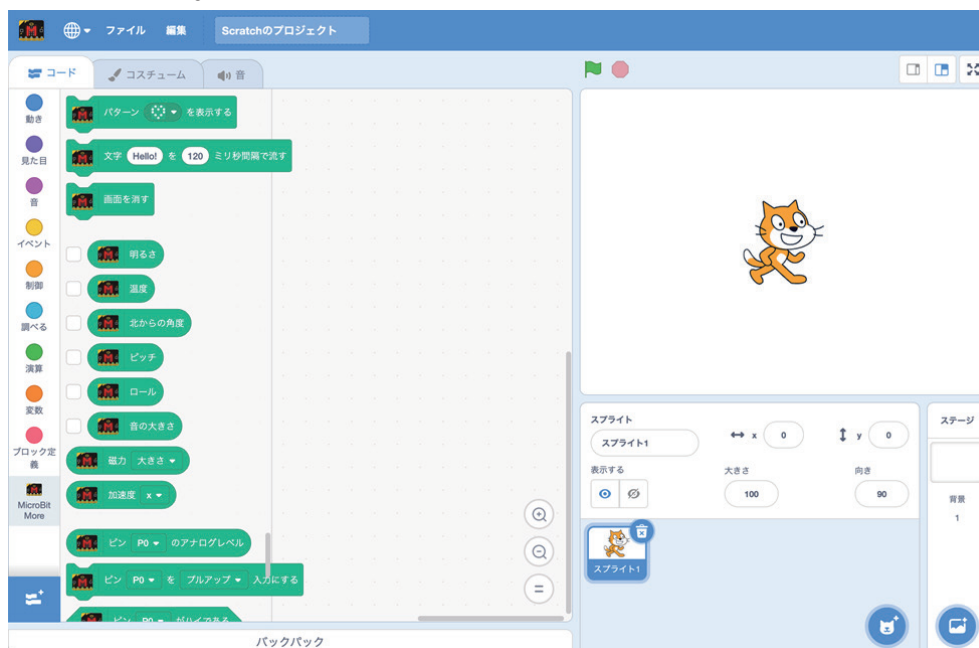
<https://microbit-more.github.io/index-ja.html>



「Microbit More」は、micro:bit のすべての機能を使える Scratch 拡張機能です。

Scratch の公式サイト・プログラムでは使用できなかった「明るさ」や「温度」を計測できるようになるなど、各種の機能が追加されています。

上記の「エディターを開く」を押すと、下記のような画面が表示されます。左下に「Microbit More」のコードタイトルが表示されていますので、それをクリックして下さい。





このマーク (!) が表示されている場合は、Scratch Link による micro:bit との接続ができておりません。このマークを押して、デバイスを選択して下さい。

### 解説 3 : micro:bit のバージョンについて

「きのくに ICT 教育」にて、平成 31 年 3 月に導入された micro:bit は V1.5 です。下記の箇所で確認できます。micro:bit に関する現在のウェブサイト上の各種情報や書籍などは、V2.0 で記述されている場合が多いため注意が必要です。

V2.0 では、マイク・スピーカーなどが追加されており、メモリー容量も V1.5 の 8 倍に増強されています。よって、データログ（例えば温度データを計測して本体に保存する）のような使い方も可能となっています。

