

レゴ[®] マインドストーム[®] EV3版

中学校プログラミング教育

学習指導案



はじめに

和歌山県では、コンピュータやネットワークの仕組み、これらを活用し進展している社会の動きについて、基礎的な知識を身に付けさせるとともに、これらに親しんで、使いこなすことができる力を育むことができるよう、県内全ての小・中・高・特別支援学校において、発達の段階に応じた体系的なICT教育を実施します。(次ページの体系図参照)

中学校では、小学校で育んだ論理的な思考力などのプログラミング教育の成果を生かし発展させるという視点で、技術・家庭科(技術分野)でより深くプログラミングについて学びます。

1年生では5時間で小型コンピュータボード等を活用しつつ、基礎的なプログラミングを習得します。2年生では、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを学ぶことによって問題の解決について考え、3年生では、計測・制御のプログラミングで問題の解決について考えます。このように、3年間継続して学ぶことで情報技術やプログラミングに関する理解を深めていきます。

技術分野では、生活や社会における技術に関わる問題を解決することで、理解の深化や技能の習熟を図るとともに、技術によって課題を解決する力や自分なりの新しい考え方や捉え方によって解決策を構想しようとする態度などを育成することが大切にされています。

本県では、国に先んじてプログラミング教育を実施し、生活や社会の中からプログラムに関わる問題を見いだして課題を設定する力、プログラミング的思考等を発揮して解決策を構想する力、処理の流れを図などに表し試行等を通じて解決策を具体化する力などの育成を図ります。

各学校においては、地域や学校の実態に応じて本書の内容を生かしつつ、課題を解決する単元を構想してください。別冊の補助資料には指導に生かしていただけるよう、県内のICTを活用した優れた取組についても掲載しています。また、3年生の最後には高等学校での情報関係の科目との連携・接続に配慮し、ビジュアル言語からテキスト言語への移行を行う指導案を掲載しています。

本書を参考に、中学校3年間で系統的にプログラミングについて学ぶことで、生徒がコンピュータにより親しむとともに、意図した処理を行わすことができるなど、これからの社会を生きていく力を育んでください。

平成31年3月

和歌山県教育委員会

きのくにICT教育体系

校種	学年	時間	コンピュータを使いこなす力 ※プログラミング・AIを通じて、コンピュータに人間の意図した処理を行わせることができる能力		コンピュータやネットワーク等を活用する力	
			集中的に力をつける		1年を通じて力をつける	
			時間	能力	時間	能力
高校 (応用期)		70時間	20 / 70時間 (情報科)	<ul style="list-style-type: none"> テキスト言語によるプログラミングを用いて事象をモデル化する力 生活や社会の問題を、コンピュータで解決しようとする力 AI技術を体験し、活用しようとする力 	50 / 70時間 (教科辞書)	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright; margin-right: 10px;">アプリケーション操作スキル</div> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 15px; padding: 10px; width: 200px;"> <p>【高校】</p> <p><専門科> CAD、デザイン、文書処理などのスキルの習得 等</p> <p><普通科> 資料の収集や処理、発信 等</p> <p>【中・高】 統計教育での表計算ソフトの活用とスキルの習得 等</p> <p>【中学校】 調べたことのみとめを、プレゼンで表す技術の習得 等</p> <p>【小学校】 文字入力やマウス操作の習得 等</p> <div style="border: 1px solid green; background-color: #e0f0e0; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">各教科等にて、実施</div> </div> </div>
	3	20時間	10 / 17.5時間 技術・家庭科 (技術分野)	<ul style="list-style-type: none"> 計測・制御のプログラミングで問題を解決する力 プログラミング (ビジュアル言語) でロボットに意図した動きをさせる力 テキスト言語の体験 	10時間	
	2	20時間	10 / 35時間 技術・家庭科 (技術分野) (※別途 情報の技術10時間)	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング (ビジュアル言語) で問題を解決する力 	10時間	
中学校 (基礎期)	1	15時間	5 / 35時間 技術・家庭科 (技術分野)	<ul style="list-style-type: none"> ビジュアル言語での基礎的なプログラミングをする力 プログラミングで小型コンピュータに意図した動きをさせる力 	10時間	
	6	18時間	8時間 総合的な学習の時間や、各教科等からまとめた時間を確保	<ul style="list-style-type: none"> ビジュアル言語でプログラミングに慣れ親しむ プログラミングで、ロボット教材に、意図した動きをさせる力 (初級) 	10時間	
		5	18時間		8時間 総合的な学習の時間や、各教科等からまとめた時間を確保	
小学校 (体験期)	4	5	1	コンピュータの活用や、アンプラグドでプログラミング的思考を育む		

和歌山県では平成31年度(2019年度)から、小学校・中学校・高等学校において、発達段階に応じた体系的なプログラミング教育を実施します。

目次

1年生指導案（情報の技術）	1
1/5時間目 プログラミングでコンピュータに指示してみよう	3
2/5時間目 センサでコンピュータを動かそう	5
3/5時間目 計算機を作ろう	7
4/5時間目 計算クイズを作ろう	9
5/5時間目 分かりやすく・使いやすくしよう	11
1年生ワークシート	13
2年生指導案（ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ）	19
6/20時間目 SNSの文字コミュニケーション技術をより良くしよう	23
7/20時間目 アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう	25
8/20時間目 メッセージの送受信の手順を分解して考え、プログラムでアルゴリズムを実現しよう	27
9/20時間目 より使いやすくするための機能を考えよう	29
10/20時間目 グループで話すための機能を考えよう	31
11/20時間目 社会からの要求に応えよう	33
12～15/20時間目 安全・適切なプログラムにしよう （利用時間制限、誤操作防止、個人認証）	35
2年生ワークシート	39
3年生指導案（計測・制御＋内容の統合（エネルギー変換））	48
1/10時間目 ロボットが自動運転する仕組みと利点を調べよう	51
2/10時間目 様々なセンサを扱うコンピュータ	53
3/10時間目 問題の解決に役立つ計測・制御	55
4/10時間目 ロボットを作って動作を確かめよう	57
5/10時間目 計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう	59
6/10時間目 計測・制御システムの構想・設計	61
7～8/10時間目 プログラミング, 制作	63
9/10時間目 より効率の良いプログラミングの技術 （テキストプログラミングの良さ）	65
10/10時間目 成果の評価と技術の概念（社会の発展と技術）	69
3年生ワークシート	71

1年生 指導案

— 情報の技術 —

単元の目標	2
単元の全体構成	2
1 時間目：プログラミングでコンピュータに指示してみよう…	3
2 時間目：センサでコンピュータを動かそう	5
3 時間目：計算機を作ろう	7
4 時間目：計算クイズを作ろう	9
5 時間目：分かりやすく・使いやすくしよう	11

中学校 1 年生 情報の技術（プログラミング関連のみ）

単元の目標

- 【D情報の技術】 情報の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
 - ・生活や社会で利用されている情報の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身につけるとともに、コンピュータに処理をさせる基本的な仕組みやメディア、プログラミングの基本構造、使いやすいインタラクション（双方向性）とユニバーサルデザインなどの原理・法則や基礎的な技術の仕組みについて理解する。
 - ・情報の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中からプログラムに関わる問題を見いだして課題を設定し解決したり、プログラミング的思考などを発揮して解決策を構想したりすることができる。
 - ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に情報の技術を工夫し創造しようとする。

単元の全体構成

- 1 時間目：プログラミングでコンピュータに指示してみよう（Hour of Code ※アワーオブコード）
- 2 時間目：センサでコンピュータを動かそう（micro:bit ※マイクロビット）
- 3 時間目：計算機を作ろう（Studuino ※スタディーノ）
- 4 時間目：計算クイズを作ろう（Studuino）
- 5 時間目：分かりやすく・使いやすくしよう（Studuino）

1 時間目 : プログラミングでコンピュータに指示してみよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- プログラミングの基本構造について理解する。
- プログラミングで使用できる命令についての知識を身に付ける。
- プログラミングを行い、コンピュータに指示することができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 手順を分解して考えることができる。
- 繰り返しの処理の使い方を考えることができる。
- 条件によって処理をわけることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- これからのプログラミングの授業に興味を持つようとする。
- デバッグしながら期待する結果に近づけようとする。
- プログラミングの意義に気づき, 身近な生活や社会のなかでの利用可能性を考えようとする。

前提条件

コンピュータの基本的な操作 (クリック, ドラッグ, 文字入力) ができる。

準備

Hour of Code (<http://code.org/hoc>) の動作確認

指導過程 1 時間目：プログラミングでコンピュータに指示してみよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. プログラミングとコンピュータについての確認(5)	1. 「プログラミング」という言葉を聞いたことあるか、どういったものに使われているかを確認 → PC, スマホ, ゲーム, 家電など、幅広いことを伝える	
2. ブロックプログラミングの基本を確認(3)	2. Hour of Code (http://code.org/hoc) を開き, キャラクターを課題のとおり動かすためのプログラムを示す。	2. Hour of Code の導入の動画もすぐに閉じずに見せる。
3. 学習課題の把握(2)	コンピュータに意図した動きをさせるにはどうしたらよいのだろうか	
4. プログラミングを実施(30)	<p>4. 各生徒が順次, 課題を解くように指示。 その際に,</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 動作を予測してからプログラミングする(論理的思考) ● うまくいかなかった際に適当にやり直さずその理由を検討してから, 再度プログラミングする(デバッグ) ● 規則性を見つけることでスマートなプログラミングができる(パターン認識) <p>などを適宜意識させ, 課題 9 までは到達させることで繰り返しの概念を理解させる。</p> <p>↓ 課題 9 は難易度が上がるが, 紙に「前前右 前前右 前前」と一つずつ手順を書き出すなどの作業を取り入れると規則性に気づき課題解決の道筋をつかみやすい。</p> 	<p>4. 必要に応じて, 紙に手順を書き出してみるなどのアナログ的な思考方法も併用。</p> <p>早く終了した生徒は,</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 改善の余地がある課題(上段のクリアの緑色が薄い)を再確認。 ② 他の生徒のフォロー(ただし答えは教えない)などを指示。 <p>課題 6 で繰り返しの処理, 課題 10 は違った繰り返しの処理の仕方(foreach), 課題 14 で分岐処理, 課題 18 は違った分岐処理の処理の仕方(else)を使用する。</p>
5. まとめ(10)	5. 各生徒の気付き・学びをグループ内やクラス内で共有し, 教師がそれらに関連付け, 価値付ける。	

2 時間目：センサでコンピュータを動かそう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 目的によって使うセンサの種類が異なることを理解する。
- コンピュータの基本的な構成・仕組みを理解する。
- コンピュータの基板には導線で様々な部品がつけられていることを理解する。
- ハードウェアのプログラムも考え方が同じであることを理解する。
- 反応の程度によってセンサから返される値が異なることを理解する。
- 身近なコンピュータが役割を果たすために、センサが重要な働きを持っていることを理解する。
- 制御には「ずっと」の処理が必要であることを理解する。
- コンピュータへの入力と、出力のための情報の処理について、知識を身に付ける。
- 使用するブロックの中に、さらにブロックを追加して命令を構成することができる。

<思考力、判断力、表現力等>

- センサの値の変化について理解し、それに応じて閾（しきい）値を考えることができる。
- 目的に対してどのセンサを扱えばよいか考えることができる。
- 閾（しきい）値を条件分岐の条件として論理式を考えることができる。

<学びに向かう力、人間性等>

- 身近なコンピュータにおいて、使用されているセンサを見つけ、役割や働きを考えようとする。
- センサの意義に気づき、身近な生活や社会の中での利用可能性を考えようとする。

前提条件

コンピュータの基本的な操作（クリック、ドラッグ、文字入力）ができる。
等号、不等号の意味がわかる。

準備

micro:bit とパソコンを接続する MicroUSB ケーブル

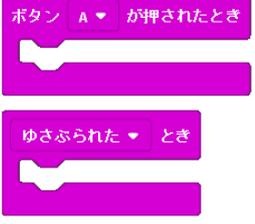
micro:bit のエディターである MakeCode (<https://makecode.microbit.org/>) の動作環境について確認する。

※ ブラウザで動作するエディターであるが、2020年6月に Internet Explorer のサポートが終了。

Microsoft Edge, Google Chrome, Safari などで動作する。

指導過程 2 時間目：センサでコンピュータを動かそう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握(8)	1. 身近なコンピュータの動きを示し、何によってどのような動きをもたらしているか予想させる。 micro:bit を配布し、観察させる。 基板やチップ、センサ、配線、LED などについて示し、コンピュータの構成に気づかせる。	1. 自動ドア、人感ライト、スマホの方位磁石など
センサーの反応によって、動き（表示）を変えるにはどうしたらよいだろうか		
3. 「ずっと」の処理の必要性の理解(5)	2. micro:bit の MakeCode エディターを開く。 (https://makecode.microbit.org/) ※Microsoft Edge, Google Chrome, Safari などに対応。 Internet Explorer は 2020 年 6 月にサポート終了。 3. 「最初だけ」ブロックに、「基本」グループの「文字列を表示」ブロックを入れ、自分の名前をローマ字で入力させる。 「最初だけ」ブロックの代わりに、「ずっと」ブロックの中に「文字列を表示」ブロックを入れ替えて、動作の違いについて考えさせる。	
4. ボタン入力の反応を把握(5)	4. 「入力」グループから、「ボタン A が押されたとき」ブロックをドラッグし、その中に先ほどの名前を入れた「文字列を表示」ブロックを移動し、「ずっと」ブロックには、「アイコンを表示」を入れさせる。	
5. センサの種類に気づく(8)	5. 「入力」グループにある、他のブロックを試し、プルダウンで働きを切り替えて、動きの違いに気づかせる。	
6. センサの値に気づく(7)	6. これまでのプログラムを削除し、明るさセンサの値を表示させて範囲を確認させる。(真っ暗に隠す、蛍光灯や太陽に向ける)	
7. 課題の解決(12)	7. 机の上に micro:bit を置き、何もしていないときは「小さい四角」が表示されていて、micro:bit の上で手をかざしたときに「うれしい顔」が表示されるプログラムを作ってみよう。	
8. まとめ(5)	8. 閾値が micro:bit の個体ごとに異なることを確認する。 明るさを検知して、何らかの制御を行っている装置を考えさせる。 同様の仕組みを用いると、どのような処理・制御が行えそうかアイデアを出させる。 身の回りや社会では多くのセンサの値を判断して、最適な処理を行っていることを説明する。	環境にあった閾値を求めさせる 

3 時間目 : 計算機を作ろう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- コンピュータに命令することで、手順が自動化できることを理解する。
- プログラミングの基本構造についての知識を身に付ける。
- 変数を使ったプログラムを作成することができる。
- 演算子の計算結果や文字列を連結して表示するプログラムを作成することができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 手順を分解して考えることができる。
- 繰り返しの処理の使い方を考えることができる。
- 条件によって処理をわけることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- これからのプログラミングの授業に興味を持つようとする。
- デバッグを必要に応じて繰り返し行い、期待する結果に近づけようとする。
- プログラミングの意義に気づき、身近な生活や社会の中での利用可能性を考えようとする。

前提条件

ブロックプログラミングの操作感を獲得している。

準備

Studuino のインストール

指導過程 3 時間目 計算機を作ろう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握(5)	1. 電卓の機能を確認させる (かけ算の手続き)	1. 任意の数値を任意の演算子で自動的に計算し、答えを表示する
電卓の仕組みをプログラミングするにはどうしたらよいただろうか。		
2. 演算子の使用(7)	2. 「～と言う」ブロックの中に演算子ブロックを入れ、数値を直接入力し、正しい答えが表示されることを確かめさせる	
3. 変数の概念(3)	3. 変数の概念を説明する	3. 情報に、名前を付けて一時的に記憶しておくもの
4. 変数の作り方(7)	4. 数式を直接変更するのではなく、数式を変数で作りに変える	4. 変数で式を作ると、数式自体は同じでも、変数の中身だけを入れ替えば色々な計算ができる
5. 変数の必要性(3)	5. プログラムの中の数値を書き換えるということが、プログラムとしては不十分であることを理解させる。	
6. ユーザの入力で処理を変える(10)	6. 双方向性（インタラクティブ）なプログラムに改良する 文字列連結ブロックを使って、「答えは～です」と表示させる。	6. 双方向性（インタラクティブ）なプログラム
7. 課題の解決(10)	7. スプライトを新たに追加して、足し算や引き算をするプログラムを作成する。	
8. まとめ(5)	8. 予め用意しておいた割り算を行うプログラムで、割り切れない計算を見せる。 電卓で同様の計算結果を見せる。 表示桁数などの、プログラムを作る側で予め決められた仕様に基づいて結果が表示されるため、コンピュータの結果が必ずしも唯一の答えではないことに気づかせる。	

4 時間目 : 計算クイズを作ろう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 乱数の働きを理解する。
- 情報処理の仕組みについて、ランダムに値を返す処理があることを理解する。
- 繰り返しの処理を使ってプログラムを作成する。
- 変数を使って、正解数を加算するプログラムを作成する。
- 正誤の判定について、論理演算子を使ったプログラムを作成する。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- コンピュータに出題させた問題の答えと、ユーザが入力した答えの正誤判定の方法について考えることができる。
- 所定の回数, 出題する処理 (繰り返しの処理) を考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 身の回りの事象で, 乱数のような働きを想起しようとする。
- プログラムする側の意図により, 乱数を使っても結果を調整できるという視点を持ち, 身の回りの仕組みをとらえようとする。

前提条件

コンピュータの基本的な操作 (クリック, ドラッグ, 文字入力) ができる。
変数を使うことができる。

準備

Studuino のインストール

指導過程 4 時間目 計算クイズを作ろう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握(5)	1. 前回のプログラムの動きを確認し、本時はかけ算計算クイズを作ることを告げる。 ルールとして、出題されるクイズの内容が毎回変わることを条件とすることを告げる。 クイズの出題から正誤判定までの手順を確認する。	手順：問題を準備する → 問題の答えを求めておく → 出題する → ユーザに入力を求める → 答え合わせする → 正解なら「正解」として「正解数」に1を加え次の問題へ、不正解なら「間違い」として「正解数」はそのままにし、次の問題へ → 最後に、正解数を言う。
計算クイズを作るにはどのようなプログラムにすればよいだろうか		
2. 乱数の使い方(5) 3. 出題の処理 変数の使い方(5)	2. 乱数ブロックをクリックさせ、クリックするたびに決められた範囲で表示される数値が変わることを確認させる。 3. 手本を見せながら乱数を発生させ、それを変数「掛ける数」に代入し、スプライトに表示させるプログラムを作成させる。 「掛けられる数」についても同様に作成させる。 「～と言う」ブロックを削除し、「正解」という変数に計算結果を代入するプログラムを作成させる。	 <p>10 1 から 10 までの乱数</p> <p>掛ける数 を 1 から 10 までの乱数 にする 掛ける数 と言う</p> <p>掛けられる数 を 1 から 10 までの乱数 にする 掛けられる数 を 1 から 10 までの乱数 にする 正解 を 掛けられる数 * 掛ける数 にする</p> <p>掛けられる数 と 掛ける数 との答えは? と聞いて待つ</p>
4. 文字列連結ブロックの応用(5) 条件分岐処理(5)	4. 文字列の連結の方法を示して出題文を作成させる。 「もし～なら～でなければ～」ブロックを使って正解なら「正解!」、そうでなければ「間違い!」と2秒言わせるプログラムを作成させる。	 <p>もし 答え = 正解 なら 正解! と 2 秒言う でなければ 間違い! と 2 秒言う</p>
5. 課題の解決(15)	5. このままでは1問だけしか出題しないので、5問出題し、最後に正解数を表示させるような仕組みにしてみよう。 ・デバッグをする時などに、前回までの正解数が残ってしまうことに気づかせ、旗がクリックされるたびに初期化処理が必要であることを考えさせる。 ・「正解」の変数の中身を見えないようにチェックをはずす。  ・早く完了した生徒には、以下のような工夫をさせる。 正解時に音を鳴らす工夫 キャラクターが回転、移動、サイズ変更の工夫 など	5. 出題を5回繰り返すという処理と正解数を記憶する変数を作り、正解時にその数を1増やすというアルゴリズムで考える。  <p>がクリックされたとき 正解数 を 0 にする 5 回繰り返す 掛ける数 を 1 から 10 までの乱数 にする 掛けられる数 を 1 から 10 までの乱数 にする 正解 を 掛けられる数 * 掛ける数 にする 掛けられる数 と 掛ける数 との答えは? と聞いて待つ</p> <p>もし 答え = 正解 なら 正解! と 2 秒言う 正解数 を 1 ずつ変える でなければ 間違い! と 2 秒言う</p> <p>正解数は 正解数 と 2 秒言う</p>
6. まとめ(10)	6. 身の回りで生じている偶然的なことと乱数の関係を想起させる。 プログラムでは、「生じやすさ」を任意で調整することができることについて考える。(プログラム次第で確率は変えられる)	6. 乱数自体は偏りがなくても、その後の処理を変えることで、生じやすさを調整できる (例：乱数自体は1～9までが同じ確率で表示されても、「1～9までは表、10なら裏」とすることで、10回に1回程度しか裏とならない など)

5 時間目 : 分かりやすく・使いやすくしよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 画像を切り替えることでアニメーション効果が得られることを理解する。
- 座標を用いた画像等の表示位置の変更方法について理解する。
- 動的な双方向性がユーザの使いやすさにつながっていることを理解する。
- 当たり判定の仕組みについて理解する。
- マルチメディアの特性を活かして、アニメーションを制作することができる。
- キャラクター（画像）に応じた当たり判定のプログラムを作ることができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 座標の概念をもとにして、キャラクターが画面の端に移動した際の処理を考えることができる。
- 技術の最適化について考えることができる。
- 双方向性がないコンテンツの不便さについて考えることができる。
- 利便性, 安全性などに関する課題を解決する処理の手順を考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 面白みにつながる技術の工夫を考えようとする。
- 正解したときに反応が変わることから、双方向性のあるプログラムについて考えようとする。
- 「情報の技術」の見方・考え方に基づいて、技術を最適化する視点を持つようとする。

前提条件

コンピュータの基本的な操作（クリック, ドラッグ, 文字入力）ができる
変数を使うことができる

準備

Studuino のインストール

サンプルプログラムをパソコンに保存しておく（保存場所は任意）

指導過程 5 時間目 分かりやすく・使いやすくしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握 (10)	1. 前時の確認(振り返り) 「中1情報の技術5時間目サンプル①」を実行して、これまで作成してきたプログラムとの動作の違いを見つけさせる。	1. アニメーション、音のメディアの特徴が、双方向性を持つように利用されることでわかりやすさや使いやすさとなっていること。
より分かりやすく・使いやすくするにはどうしたらよいだろうか。		
2. 制限時間をわかりやすくする工夫(5)	2. 「中1情報の技術5時間目サンプル②」を実行して、アニメーションで制限時間を表すプログラムを分解しながら説明する。 移動距離の設定が難易度を意味することに気づかせる。	<ul style="list-style-type: none"> ・時間とともにゆっくり上に移動する。 ・2種類のコスチュームを切り替える。 ・上に着いたら終わり。
3. 正解不正解のわかりやすさの課題解決(15)	3. 「中1情報の技術5時間目サンプル③」を開き、正解不正解をわかりやすくするプログラムに改良させる。 一例として、「読み込み」にある音の中で、正解/不正解であることを示すものを探させ、適切な場所にブロックを入れさせるなどがある。 サインを意味する音のユニバーサルデザインについて説明する。 課題の解決を評価させる。 ・難易度の設定は使用する側にとって適切かどうか ・採用した音は利用者にとって分かりやすいか、ストレスにならないか	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="font-size: small;">がクリックされたとき</p> <p style="font-size: small;">スプライト1のy座標 > 100 まで繰り返す</p> <p style="font-size: small;">y座標を 10 ずつ変える</p> <p style="font-size: small;">次のコスチュームにする</p> <p style="font-size: small;">1秒待つ</p> <p style="font-size: small;">すべてを止める</p> </div> 3. 早く完成した生徒には、より分かりやすく、使いやすくするための課題を設定させ解決に取り組ませる (例) 難易度があがる仕組み、ステージクリアの仕組み、ハイスコアを残す仕組みなど
4. 発表(10)	4. まずは制作したプログラムをグループ内で紹介・説明させる。次に何名かに教室全体で解決の工夫について説明させる。	
5. まとめ(10)	5. 利用する相手が何を求めているか(社会からの要求)、音の大きさやストレス(使用時の安全性)などによって、プログラムや値の設定が異なることに着目させ、情報の見方・考え方に照らして最適解があることについて説明する。	

1年生 ワークシート

1時間目：プログラミングでコンピュータに指示してみよう…	14
2時間目：センサでコンピュータを動かそう ……………	15
3時間目：計算機を作ろう ……………	16
4時間目：計算クイズを作ろう ……………	17
5時間目：分かりやすく・使いやすくしよう ……………	18

プログラミングでコンピュータに指示してみよう（1/5）

1年 組 番 氏名 _____

今日の目標

自分の意図を正しくコンピュータに伝えるときの考え方を理解する

コンピュータ？ プログラム？ プログラミング？

Hour of Code に挑戦！ <https://studio.code.org/hoc/>

- ♡ 動画を楽しもう （世界に影響を与えた人たちが、みんなにメッセージを送ってくれています）
- ♡ 動画を見て目的を把握しよう （動画の後半では、何をどのようにするのか説明しています）

こんなことを考えながら挑戦しよう！

- 😊 こうするとどうなるかな？ といったん考えてみる
 - そのためには、このワークシートにメモしたり図を描いたりして考えてみよう。
- 😊 うまいかないときは、迷路の様子と実際の動きをよく見て、その理由を考えてプログラムを直す（デバッグ）
 - 今日の授業は「考える」練習です。
- 😊 同じような考え方ができる場所を見つけよう
 - 一見複雑に見える迷路でも、同じような仕組みが繰り返されていたり、似たようなところ（パターン）を見つけるようにしてみよう。

（ここでは、メモなどをいれる場所として）

まとめ

私は、課題（ 20 ）まで進みました。面白かった課題は（ 10 ）で、一番悩んだ課題は（ 19 ）です。

「コンピュータに命令する」というプログラミングをやってみて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

それが明らかに間違っているとしても、自分がプログラムしたとおりに、思い通りに動かせることが楽しい。
繰り返しを制することがプログラミングを攻略するうえで重要だ。
繰り返すにしても、より汎用性の高いロバストなプログラムを作れる。
身近な電気製品やスマホゲームとかもこうやってできているんだと思った。

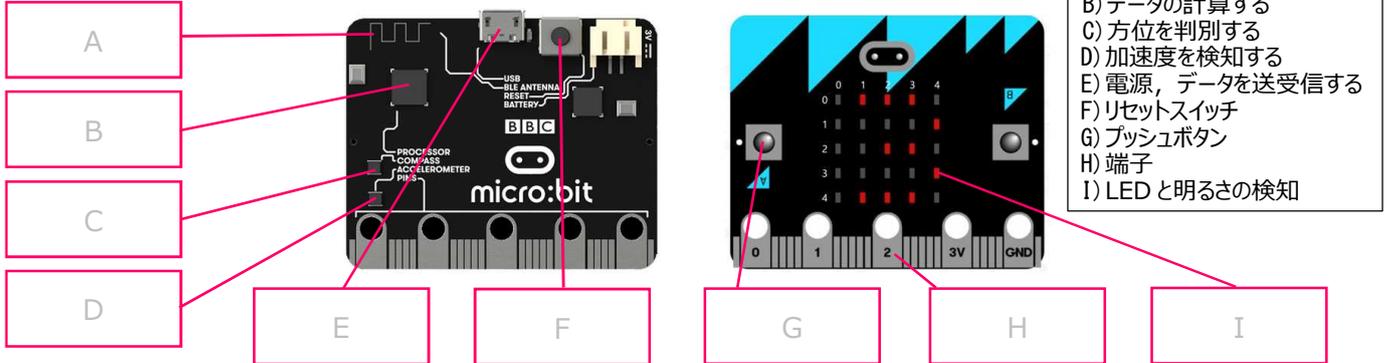
センサでコンピュータを動かそう (2/5)

1年組 番氏名 _____

今日の目標

センサの反応によって動き（表示）を変えるにはどうしたらよいか考えよう

これはなんだろう？



センサとは「

」。

プログラミングでコンピュータを意図したとおりに動かそう

- 1) 「最初だけ」と「ずっと」のブロックの働きはどう違いますか？
- 2) 何もしていないときは「ハート」が表示、A ボタンが押された時だけ自分の名前がローマ字で表示されるようにしましょう。
- 3) 加速度センサは動いているかどうかを調べよう。加速度センサは、どの程度速度が変化しているかを検知することができます。「ゆさぶられた」ことを検知するブロックを見つけてみよう。
ヒント：「ゆさぶられた」という状態の変化がコンピュータに入力されるということです。ブロックを見つけたら、ゆさぶられたときに、LED 表示が変化するようにプログラムしてみよう。
- 4) 「端子『 P0 』がタッチされたとき」に LED 表示が変化するようにプログラムしよう。そしてプログラムを実行させ、右手で micro:bit の GND 端子を持ち、左手で端子 0 を持ってみよう。どうしてそのような結果になったか考えてみよう。つまり、人間の体に「 _____ 」。
- 5) これまでのプログラムを削除し、「ずっと」ブロックと「数を表示」ブロックに「明るさ」ブロックを入れて、明るさの値の変化を調べてみよう。机の上は？ 窓側は？ 机の下の影になっている部分は？
- 6) 机の上に micro:bit を置き、何もしていないときは「小さい四角」が表示されていて、micro:bit の上で手をかざしたときに「うれしい顔」が表示されるプログラムを作ってみよう。
ヒント：「もし～なら」ブロックに大きさの比較ができるブロックを入れて、「明るさ」のブロックを組み合わせ、5)で調べたように自分で反応させたい値を入れてみよう。

まとめ

6)で各自が決めた値を周りの友達と比べてみよう。同じですか？ 違いますか？ 反応する境となる値を「閾値（しいきち）」と言います。この値を調整することで、反応しやすくしたり、反応しにくくしたりすることができます。センサの値がどうなったときに、どのような処理をするのかを考えることで、使いやすいプログラムになり、目的に合った処理をすることができるようになります。

みなさんは、センサがうまく反応してくれないと思ったことはありませんか？ それはセンサが反応していないだけでなく、プログラムされた閾値が適切でないことも考えられます。そのため製品の中には、感度調整などができるものもあります。

自分がプログラムすることによって、micro:bit を動かすことができました。

センサの値が色々変化して、目的にあうような便利なものにするためには、閾値の調整が重要なことがわかった。

計算機を作ろう (3/5)

1年 組 番 氏名 _____

今日の目標

電卓の仕組みをプログラミングするにはどうしたらよいか考えよう

緑の旗がクリックされたとき、スプライトに計算結果を言わせよう

「演算」ブロックで数字を使うときは、日本語モードで数字を入れないように注意

このプログラムの不便なところはどのようなところかな？



情報を一時的に保存しておく変数（へんすう）の使い方を覚えよう

変数とは、プログラムで使用する文字や数値などを一時的に保存しておく入れ物のようなものです。プログラムでは、この変数に文字や数値などを入れて（入れることを代入と言います）ことで、プログラムの色々なところで使うことができます。変数の中身は自由に入れ替えることができます。先ほどのかけ算プログラムでは、変数を使うと右の図のように作り直すことができます。

先ほどのプログラムと変数を使ったプログラムとを比べて、変数を使うメリットを考えてみよう。

全画面表示でプログラムを実行させると、このプログラムでも計算機を作るには不便なことがあります。それはどんなことだろうか、考えてみよう。



インタラクティブ（双方向性のある）プログラムにしよう

スプライトを追加して、他の計算もできるようにしよう



まとめ

プログラムをつくることで、自動的に処理を行わせることができます。プログラムを作るときには、自分がやりたいことにどのような手順が必要かを分けて考え、どのように組み合わせれば良いか考えます。また、プログラムは変数を使うことで色々な処理ができるようになります。

インタラクティブなプログラムにすることで、どのように便利になるのだろうか？身の回りでインタラクティブに操作できるようなプログラムされた物を挙げてみよう。

計算クイズを作ろう (4/5)

1年 組 番 氏名 _____

今日の目標

計算ゲームを作るにはどのようなプログラムにすればよいか考えよう

ゲームはどうして面白く感じるのだろう？

- ・やればやるほど上達する
- ・毎回違った動きをする
- ・ハラハラ、ドキドキする仕掛けがある

かけ算を覚えたばかりの子供に、計算練習ができるプログラムを作っあげよう

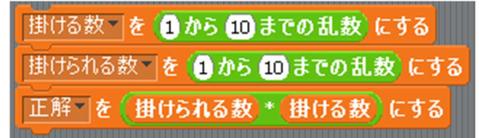
基本的な処理 (問題を準備する) → 出題する → ユーザに入力を求める
 → 答え合わせする → 正解なら「正解」と示して次の問題へ、不正解なら正解するまでそのままにする
 → 答え合わせまでに、問題の答えを求めておく

毎回違ったことをさせるには、「乱数 (らんすう)」を使う

乱数は、ランダム値ともいわれ、指定された範囲から毎回異なる数値を自動的に決定します。

ヒント：乱数は数値しか決めてくれませんが、もし乱数で出た数値が「1 の時には～」とか、もし乱数で出た数値が「5 よりも大きかったら～」という処理を考えることで、色々な場面に適用できるようになります。

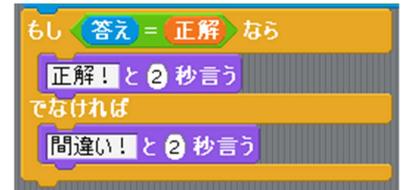
出題する問題に乱数を使う



出題文を表示する (聞いて待つ) 処理



正解の時、不正解の時の処理を分けよう



5問出題し、最後に正解数を表示させるような仕組みにしてみよう

ヒント：「繰り返す」ブロックを使ってみよう。「正解数」を記憶するための変数を用意して、正解したときに1ずつ加えるようにしよう。

※完成したら、正解したときに音が鳴る、スプライトに何かさせる (回転する、移動する、大きさが変わるなど) ことにチャレンジしよう。

まとめ

毎回変わるという運の要素などをプログラムするときには、(乱数)を使う。乱数で出た数値によって場合分けすることで、「生じやすさ」を調整できる。

例えば、コインスのように裏か表かは「1から2までの乱数」で、1の時→表、2の時→裏、とすれば出る確率は平等だが、「1から10までの乱数」で、1～9の時→表で、10の時が裏とすれば、10回に1回程度しか裏が表示されなくなる。

このようにプログラムを作ることができれば、「生じやすさ」を自由に調整することができる。

身の回りで目にする占いや運勢などを、乱数を使ってプログラムするとしたら、「生じやすさ」などを踏まえて考えると、どんなことができそうですか？

分かりやすく・使いやすくしよう (5/5)

1年組 番氏名 _____

今日の目標

より分かりやすく・使いやすくするにはどうしたら良いか考えよう

キャラクターをアニメーションさせよう

スクリプトのコスチュームを切り替えることで、動きのあるアニメーションを作ることができる。

スクリプトが表示される座標の数値を変えることでスクリプトを移動できる。(xの値は横方向, yの値は縦方向)

変える数字をどの程度にするかによって、移動の速さを変えられる。



正解や不正解の時に音を出すことで、より意味が伝わるようにしましょう。

「正解」「不正解」と文字で表示するだけでなく、目で見なくても、音でもわかるようにできないだろうか？

それは、本当に最適な設定、プログラムだろうか？

- 問題は適切に出題され、採点などに間違いはないだろうか？ (社会からの要求)
- 難易度が高すぎて、使用する側にとって答えられないようなものになっていないだろうか？ (社会からの要求) (使用時の安全性)
- 音が大きすぎる、小さすぎる、誤解しやすい、わかりにくいなどが無いだろうか？ (使用時の安全性)

利用者が“もっとやりたい”と思えるような工夫をしよう

・ステージクリア方式にしてみる。

例：10問回答したら、ステージ1クリア など

・ステージが上がる毎に、問題が難しくなるようにしてみる。

例：ステージ1は一桁の計算、ステージ2は二桁の計算 など

・制限時間の要素を工夫して、よりハラハラ・ドキドキする仕掛けを考えてみる。

例：制限時間が少なくなると、警告音になる など

まとめ

情報の技術では、プログラミングの情報処理の手順を学ぶことをとし、その背景にある数学的なこと(座標など)、理料的なこと(音)などを応用し、より多くの人にとって社会からの要求に応えられるよう、より安全性が高くなるよう、より環境への負荷が少なくなるよう、よりムダなくコストが掛かりすぎないように最適なアプリ(サービスなども含む)を提供できるようにすることが大切です。

あなたが、これまでの情報の技術の授業で面白いと思ったことは何ですか？ そしてそれはどうしてですか？

2年生 指導案

— 情報の技術 —

ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ

単元の目標	20
単元の全体構成	21
6/20時間目：SNSの文字コミュニケーション技術をより良くしよう	23
7/20時間目：アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう	25
8/20時間目：メッセージの送受信の手順を分解して考え、プログラムでアルゴリズムを実現しよう	27
9/20時間目：より使いやすくするための機能を考えよう	29
10/20時間目：グループで話すための機能を考えよう	31
11/20時間目：社会からの要求に応えよう	33
12～15/20時間目：安全・適切なプログラムにしよう	35

中学校2年生 情報の技術 ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ

(問題・課題解決部分のみ)

単元の目標

- 【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。
 - ・情報の表現，記録，計算，通信の特性などについての基礎的な原理・法則と，情報のデジタル化や処理の自動化，システム化，情報セキュリティなどに関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解する。
 - ・技術に込められた問題解決の工夫について考え，情報技術の見方・考え方に気付くことができる。
 - ・進んで情報の技術と関わり，主体的に理解し，技能を身に付けようとする。
- 【D 情報の技術 (2)】 生活や社会における問題を，ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツ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。
 - ・情報通信ネットワークの構成と，情報を利用するための基本的な仕組みを理解し，安全・適切なプログラムの制作，動作の確認及びデバッグなどができる。
 - ・情報の技術の見方・考え方を働かせて，問題を見いだして課題を設定し解決できる力を養うとともに，使用するメディアを複合する方法と，その効果的な利用方法などを構想して情報処理の手順を具体化し，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ができる。
 - ・自分なりの新しい考え方やとらえ方によって，解決策を構想しようとし，自らの問題解決とその過程を振り返り，よりよいものとなるよう改善・修正しようとする。
- 【D 情報の技術 (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。
 - ・生活や社会に果たす役割や影響に基づいた情報の技術の概念を理解する。
 - ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて，情報の技術を評価し，適切に選択，管理・運用したり，新たな発想に基づいて改良，応用したりすることができる。
 - ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて，情報の技術を工夫し創造しようとする。

1 時間目～5 時間：生活や社会を支える技術（情報通信技術について調べる活動）5h

1 時間目：デジタル化された情報を扱うコンピュータ

- ・情報のデジタル化（画像，音声など）
- ・アナログ情報をデジタル情報に変換する仕組み
- ・画像の二値化の方法，閾（しきい）値の必要性
- ・デジタル化された情報の表現，記録
- ・デジタルデータを表現する 2 進数や 16 進数，様々な表現方法
- ・情報のデジタル化と情報の量の関係（単位概念）

現行教科書にもある，マス目に書いたイラストを塗りつぶす活動を例示するなどし「マス目にどの程度線が入り込んでいたら塗るか塗らないか判断するのって難しくなかった？」などの問いかけで，デジタル化するときの基準（閾値）が鍵であることに気付かせる。

2 時間目：デジタル化された情報を伝えるネットワーク

- ・インターネット，情報通信ネットワークによるデータ通信の仕組み
- ・サーバ，ルータ，パケット通信，プロトコル，IP アドレスなど
- ・デジタルな信号がアナログな信号よりもデータ通信しやすいその仕組み

昔の電話の回線交換方式の限界，インターネット設計の分散と危機管理，パケット交換方式という技術の発展とともに，それらに必要なネットワーク機器の働きを指導する。コマンドプロンプトを用いて Tracert (Tranceroute) コマンドで通信経路を調べるなどさせる。

3 時間目：Web ページでの情報の表現とユニバーサルデザイン

- ・Web ページの仕組み
- ・HTML と CSS
- ・ユーザインタフェースと操作性
- ・ユニバーサルデザイン

Web ページは HTML によって作られていること。また，膨大なページ管理をする側にとって，内容と書式・デザイン (CSS) とを分けて作成するほうが，都合がよいこと。使いやすさや見やすさなどを考慮して作成することの大切さについて考えさせ，既存の Web ページのデザインや広告の配置が人の視線移動の研究から導かれていることなどにも触れる。

4 時間目：プログラムで処理を自動化する仕組み

- ・SNS などの文字によるコミュニケーションを行うアプリの仕組み
- ・アクティビティ図で動作を検討する
- ・自動化されている身近な技術（予約システムや IoT, AI など）

文字などの形に残る方法で遠隔でコミュニケーションをしたい場合に，メモ用紙に言葉を書く必要がある（これが変数）。相手に伝えるためにメモ用紙をわたすが，多くのメモ用紙の中で，どのようにすれば送り手を判別できるか，ということを考えさせる (Studuino※スタディーノ) のメッセージの概念)。この学習は 6, 7 時間目につながるので，概念設計レベルでよい。

5 時間目：デジタル化された情報と知的財産，サイバーセキュリティ

- ・ 知的財産を生み出し活用することの価値
- ・ 情報拡散の技術がもたらす光と影（プロモーションと違法な複製）
- ・ 個人認証（ID，パスワード）

6 時間目～15 時間目：技術による問題の解決（問題発見・課題設定，設計の活動）10h

※8 時間目～15 時間目の使用ソフトウェア：Stduino

6 時間目：SNS の文字によるコミュニケーション技術をより良くしよう（問題の発見・課題設定）

- ・ 文字チャット技術の問題を見いだして課題を設定する
- ・ 健康被害，長時間利用

7 時間目：アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう（課題設定，設計）

8 時間目：基本機能の情報処理の手順を分解して考え，プログラムでアルゴリズムを実現しよう（設計）

- ・ 二人で送受信側の分担でグループをつくる
- ・ ネットワークでのデータ送受信方法

9 時間目：より使いやすくするための機能を考えよう。着信音（制作）

- ・ ペイントエディタの使い方

10 時間目：グループで話すための機能を考えよう（制作）

11 時間目：社会からの要求に応えよう。

- ・ グループで使いやすくする工夫・音の意味付け・画像・アニメーションによる視覚効果（メディアの複合）

12・13・14・15 時間目：安全・適切なプログラムにしよう（4h）

- ・ タイマー機能で利用時間制限（並列処理）
- ・ 情報拡散機能（情報モラル，風評被害）
- ・ 個人認証機能（パスワードなどによるセキュリティ）
- ・ 誤操作しにくい画面（ユニバーサルデザイン）

16 時間目～19 時間目：情報を利用するための基本的な仕組みと技術の評価 4h

16・17・18・19 時間目：自分たちが制作したプログラムの紹介 Web ページの制作（4h）

20 時間目：成果の評価と技術の概念 1h

- ・ 制作物で解決した結果と，技術の見方・考え方との関係
- ・ 制作物が解決した問題と未解決の問題（制作者の視点）
- ・ 仮に世の中で普及した場合に生じる恐れのある課題（利用者の視点）

6/20 時間目 : SNS の文字コミュニケーション技術をより良くしよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- デジタルの特徴，ネットワーク上での文字によるコミュニケーションの特徴について理解する。
- どのような機能が人々の利便性を高め，反面，問題を引き起こす原因になるかを理解する。

<思考力，判断力，表現力等>

- 文字というメディアの特徴を考えることができる。
- 情報通信ネットワークとデジタル化された情報の特徴及びその光と影の面について考えることができる。
- とらえた問題から，解決すべき課題を設定することができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- これまでの SNS などを使用した経験を踏まえ，デジタル化された文字を用いたコミュニケーションについて振り返ろうとする。
- プログラミングの意義に気づき，身近な生活や社会のなかでの利用可能性を考えようとする。

前提条件

Stduino の操作ができる。

プログラミングの基本的なアルゴリズムがわかる（逐次，分岐，反復，論理式）

本授業はプログラミングで問題解決する場面の最初の授業である。5 時間目までに，情報の技術の原理・法則的な内容（アクティビティ図で考える），情報の技術の基本的な仕組み（コンピュータの仕組み，情報通信ネットワークの仕組み）について学習している。

準備

Stduino のインストール

指導過程 6/20 時間目：SNSの文字コミュニケーション技術をより良くしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 既存のSNSなどで実装されている文字通信機能を確認(5)	1. スマートフォン所有の生徒に、SNS やメッセージ交換アプリではどのような文字コミュニケーションがどのような手順で行われているか4時間目の学習を思い出させる。 概念設計だけでは個別の機能の処理の流れが分からないことに気付かせ、詳細設計の必要性に気付かせる。	1. スマートフォンを所有していない生徒も、どのような事がどのように行えるのかイメージがわくように、「メッセージを送る相手を特定し、メッセージを書いて送信する」という基本機能を確認する。
2. 手紙の交換との機能性を比較(7)	2. ノートに書いたり手紙を書いたりすることと、どのように機能性が違うか考えさせ、利便性を理解させる。	2. メッセージの即時性、グループでの配信、拡散性
3. SNS やメッセージ交換で生じているトラブル(7)	3. 便利な反面、生じている問題を考えさせる。	3. 健康被害、長時間使用、コミュニケーショントラブルなどを含めた見方・考え方。
4. 学習課題の把握	SNSなどの文字コミュニケーションでトラブルや問題を減らすにはどのような技術の工夫が必要だろうか	
5. 問題解決のための課題の設定(7)	5. グループを作らせ、技術で問題を解決・解消・軽減できるような課題を話し合わせる。	5. 最低限、使いすぎ防止のためのタイマー機能は挙げさせるように誘導する。
6. 機能の詳細・精緻化(10)	6. 例として、使いすぎ防止のためのタイマー機能を実現するとしたら、どのようなときにどのような仕組みでタイマーを働かせるか、マルチメディアの特徴をもとに個人で考えさせる。	6. 次の時間にアクティビティ図を書くので、手順が分かるように分解して考えさせる。 この段階では、無理にアクティビティ図として表す必要はなく、次時に書くための発散的思考としてアイデアを出させる。
7. 考えの共有と再考(10)	7. そう考えた根拠を説明するようにアイデアを発表させ、そのアイデアを元にして自分のアイデアをさらに深めさせる。	7. 画像で知らせる、音で知らせるなどが予想されるので、どのような画像か、どれくらいの大きさか、どのような表現(アニメーション)か、どの程度の音量かなどの表現についても、教師から質問して考えさせる。
8. まとめ(4)	8. 技術によってもたらされるメリットと同時に生じるデメリットに対して、気をつけて利用するという利用者側の心構えだけでなく、新たな技術、発想によって解決・解消・軽減するように新たな価値を創造していくこと、そして、それは情報の技術の見方・考え方によってどのような最適解が望まれるのかが決まってくることを確認する。	

7/20 時間目 : アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- アクティビティ図の書き方と働きについて理解する。
- アクティビティ図を書くことができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- アルゴリズムをアクティビティ図で表現することができる。
- アクティビティ図から処理の流れを考えることができる。
- メディアの特徴をとらえて, 処理の中に位置づけて考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 日常生活での手順について, 図示して整理しようとする。

前提条件

ネットワーク上での文字コミュニケーションのアプリの動作がイメージできている。

SNS などの文字コミュニケーションでトラブルや問題を減らすにはどのような技術の工夫が必要か考えられている。

タイマー機能の処理手順を分解することができる。

準備

指導過程 7/20 時間目： アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. メッセージ交換の処理について確認(3)	1. 送信側と受信側でメッセージを送受信する処理の流れを思い出させる。	1. メッセージを受信する側は、常に受信状態で、メッセージが届いた任意のタイミングで表示すること。
2. 機能拡張のアイデア(5)	2. 前時に挙げた安心・適切な利用を心がけられるアイデアを思い出させる。	2. 前時のアイデアを思い出させながら、どうしてその機能があるとよいか確認する。
制作するプログラムの機能を考えて、全体の設計をしよう		
3. 問題解決のための課題の手順を分解(8)	3. 前回言葉で考えさせた、使いすぎ防止機能の実現には何をどのようにプログラミングすればよいか、ペアで考えさせる。	3. ペアを作り、自分のアイデアを実現するための処理と一緒に考え、途中でペアを交代するなどを行う。
4. 機能の詳細・精緻化(25)	4. アクティビティ図の書き方を説明し、分解された手順からアルゴリズムを考え、アクティビティ図で書かせる。 ・分岐 ・並列処理 ・処理の終了	4. 書き方の説明は、プリントとして配布する。 どのようなブロックがあったか確認する必要が考えられるので、プロトタイプを作らせることも認め、Studuino を触ることを認める。
5. 各自のアクティビティ図を発表(5)	5. タイマー部分の紹介、アニメーションの表現、音量や音の変化、それらはどのタイミングで止められるのかまた止めるのかについて机間指導でフィードバックを与える。	
6. まとめ(4)	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理の手順は所定の方法で図解することで、全体の構造や処理の流れが把握しやすくなること、自分だけでなく他者にも理解しやすいことを確認する。 ● プログラムを実行する環境や利用者の意図、嗜好によって、望ましいアルゴリズムは異なることを確認する。 ● 作り手は使い手のニーズを知ること、それを具体化することが重要であることを確認する。 	

8/20 時間目：メッセージの送受信の手順を分解して考え、プログラムでアルゴリズムを実現しよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- Studuino のネットワーク経由でメッセージ交換する際の基本的な処理の流れについて理解する。
- ネットワークで変数が共有されることを想定して、変数を設定できる。
- ネットワークで同期をとるためのメッセージ（信号）を設定できる。

<思考力，判断力，表現力等>

- 目的を達成するための処理を手順に分解して考えることができる。
- 自分の意図する一連の動作にならなかった場合，論理的推論により原因を究明することができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- データを送る側と受け取る側の手順を確認しながら，粘り強くデバッグしようとする。

前提条件

自分が制作するアクティビティ図が書けている。

Studuino の基本操作ができる。

準備

Studuino のインストールと，生徒用 PC 間でネットワークを構築できるかの確認

指導過程 8/20 時間目：メッセージの送受信の手順を分解して考え、プログラムでアルゴリズムを実現しよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握(5)	<ol style="list-style-type: none"> 前時に設計した対一のチャットメッセージ交換プログラムを作成することを説明する。 制作するプログラムは、相互でメッセージを送受信できる、という基本部分を到達目標とすることを伝える。 	
遠隔で文字コミュニケーションをできるようなプログラムを考えよう		
3. メッセージ送信の手順を分解(10)	<ol style="list-style-type: none"> Studuino でのネットワークを利用したメッセージ送受の基本となる手順を説明する。 <ul style="list-style-type: none"> 送りが手がメッセージを入力する 入力された内容が「答え」ブロックに格納される 答えブロックを、送信用の変数に代入する（この送信用の変数名がネットワークで共有される） 入力が終わったことをネットワークに接続されている他のコンピュータに伝えるために信号を送る（これは変数ではなくて、同期をとるための信号であることに留意させる） 	<ol style="list-style-type: none"> 「送る」と「受け取ったとき」の関係について説明する。生徒をペアにして、どちらかを Host にし、もう 1 名はその PC の IP アドレスに Join させる。Studuino のネットワークが特殊であり、変数を共有する仕組みであることを伝える。同じ変数名が同一ネットワーク内で存在すると、誰の変数なのか分からなくなることを示し、誰の変数なのかを識別できるような工夫をさせる。同様に、信号を「送る」についても、識別するための工夫が必要。
4. 問題解決のためのプログラミング(30)	<ol style="list-style-type: none"> ペアを作って、双方向でメッセージを送受信するために、説明された手順を考えてプログラミングさせる。 制作したプログラムと工夫点の紹介をする。 	<ol style="list-style-type: none"> 早く終わった生徒がいれば、送受信時をより分かりやすくするための工夫について考えさせ、プログラミングさせる。
6. まとめ(5)	<ul style="list-style-type: none"> 「送る」「受け取ったとき」というプログラミング間での通信機能によって、イベントとして処理ができることを確認する。 コンピュータ、ネットワークを利用した通信には、やり取りをするための手続きの取り決め（プロトコル）が重要であることを確認する。 生徒のプログラムを紹介させ、工夫点を教師も解説する。 	

9/20 時間目：より使いやすくするための機能を考えよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- ユニバーサルデザインに関する基本的な知識を身につける。
- 判断したユニバーサルデザインを、ペイントやサウンドエディタで表現するための知識を身につける。
- ユニバーサルデザインに基づいて、メディアを編集・利用できる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 使用する側の使いにくさを想像し、ユニバーサルデザインの原則から適切に判断することができる。
- 判断したユニバーサルデザインをプログラミングによって表現することができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 社会において、使いにくさを感じている人のことを意識し、誰もが使いやすい情報デザイン（設計）を意識しようとする。

前提条件

ペイントエディタ, サウンドエディタ, コスチュームの切り替えがわかる

準備

Studuino のインストールと, 生徒用 PC 間でネットワークを構築できるかの確認

指導過程 9/20 時間目：より使いやすくするための機能を考えよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 前時までの進捗の確認(3)	1. 「送る」ブロックと「受け取ったとき」ブロックでデータが送受信できること、誰の変数なのかを識別するために、変数名が重要となることを確認する。	1. ペアで相互に送受信できる状態になっているかどうか。まだであれば、最初に到達できるように、本時の制作時間内の冒頭で支援する。
2. 実際のアプリの工夫(10)	2. ユーザインタフェースを吟味することで使いやすさが増すことを説明し、使いやすさの技術について気付かせる。	2. 言葉以外でも機能や意味を伝える設計として、ピクトグラム、色、大きさ、配置、効果音を例示する。
誰もが使いやすく操作できるようにするにはどうしたらよいだろうか		
3. ユニバーサルデザイン (UD) (10)	3. わかりやすさの技術として、ユニバーサルデザインという考え方があることを説明し、例を示す (ユニバーサルデザインの7原則) <ul style="list-style-type: none"> ・ 整理して近くに配置された情報やものは関係が深いこと ・ ロン・メイスのユニバーサルデザインの7原則 <ul style="list-style-type: none"> ・ 公平性 ・ 自由度 ・ 簡単 ・ 明確性 ・ 安全性 ・ 持続性 ・ 空間性 	3. もののユニバーサルデザインの紹介に加えて、情報のユニバーサルデザインを紹介する。
4. ペアでUDの反映(15)	4. ペイントエディタやサウンドなどマルチメディアを複合して、UD的な観点で使いやすいプログラムにさせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 操作音 ・ メッセージ受信音、受信の画面変化 	4. 「聞いて待つ」のデザインはStuduinoの仕様で変更できない。ユニバーサルデザインの原則の全てを入れなくてもよい。
5. 使いやすさの工夫の共有(7)	5. 画面レイアウトや操作音など解決したかった問題と工夫を紹介させる	5. 画像で知らせる、音で知らせるなどが予想されるので、どのような画像か、どれくらいの大きさか、どのような表現(アニメーション)か、どの程度の音量かなどの表現についても、教師から質問して考えさせる。
6. まとめ(5)	<ul style="list-style-type: none"> ● 使い手のことを考えた設計の重要性、老若男女、言語の違いによる使いにくさを技術的に解消できることを確認する。 ● 今後、コンピュータを操作するときには、作り手の意図に誘導されることもあるので、注意して操作する(特に、アプリインストール時など) 	

10/20 時間目：グループで話すための機能を考えよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 状態を判別するための変数の使い方に関する知識を身に付ける。
- 一対一のメッセージ交換とグループチャットを分けてプログラムが作成できる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 一対一での文字コミュニケーションのアルゴリズムを応用して、一対多のチャット機能を考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- SNS のグループチャット機能など、自分たちが使用することのあるサービスやアプリの仕組みについて関心を持つとする。

前提条件

一対一のチャットメッセージ交換プログラムが完成している。

準備

Studuino のインストールと、生徒用 PC 間でネットワークを構築できるかの確認

指導過程 10/20 時間目：グループで話すための機能を考えよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 前時までの進捗の確認(5)	1. 「送る」ブロックと「受け取ったとき」ブロックでデータが送受信できること、誰の変数名のかを識別するために変数名が重要となることを確認する。	1. ペアで相互に送受信できる状態になっているかどうか。もしまだであれば、最初に到達できるように、本時の制作時間内の冒頭で支援する。
2. ネットワークでのパケット送信(5)	2. ネットワークでの通信方法には、相手を特定して通信する方法と、ネットワーク上すべてに送って必要とする端末で受信する方法があることを説明する	2. Studuino のネットワークが特殊であり、変数を共有する仕組みであることを伝える。
3. グループチャットの仕組みや利点(5)	3. 一対一のメッセージ交換機能から、グループでのメッセージ交換機能へと拡張するために、グループチャットの仕組みと機能を確認する。	3. メッセージの即時性、グループでの配信、拡散性
4. 学習課題の把握	多人数でチャットできるように機能を拡張するにはどうしたらよいか	
5. 問題解決のための課題の設定(20)	<p>5. ペアからグループを作らせ、そのメンバーでグループチャットができるようにすることを伝える。</p> <p>メンバーで個人を識別するために、個人名が付いた変数名、信号名を考えさせ、グループで共有して、誰がどの信号名で送ってくるかわかるようにする。</p> <p>基本的な機能は同じなので、1対1のチャットの相手側のスプライトを増やし、変数と「～を送る」ブロックの内容だけを変えればよいことに気付かせる。</p> <p>→ サンプルファイル 2 チャット (3人)</p> <p>ネットワークで、特定の相手を指定して個別に通信したり、複数の相手と通信できるようにさせる。そのために、どの相手が送信相手になっているかという状態を保持しておく変数を作らせる。こうしておくことで、誰が誰を送信対象としているのか識別できる。</p> <p>[送信用プログラム]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・送信対象かどうかを識別するための変数を追加 ・自分の画面の相手スプライトをクリックするたびに、選択状態かどうかを変数に記憶するプログラムを作成 (0：非選択, 1：選択) ・選択状態かどうかを視覚的に判断するためにコスチュームを追加 ・緑の旗をクリックされたら初期化(非選択状態, コスチューム) <p>[受信プログラム]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もし自分が送信対象になっているなら送信者のメッセージを表示 → サンプルファイル 3 チャット (ダイレクトメッセージ) 	<p>5. 3～4人程度のグループを想定。出席番号で識別させる。</p> <p>これまでとは異なり、送りたい相手のスプライトをクリックして送り先を決め、クリックされていないと送信されない。</p> <p>一度作成したプログラムは流用できる良さに気付かせるため、1つのスプライトで作成したプログラムを、スプライトエリアのほかのスプライトにドラッグ&ドロップしてコピーし、必要な箇所だけを修正させる。</p>
(いつもグループチャットだけだと困るという問題に気付かせ、ダイレクトメッセージという課題を設定させる)		
6. 制作したプログラムの発表(10)	6. 設定した課題に対してどのような工夫をしたのか説明させる	
7. まとめ(5)	● プログラムは一度作って終わりではなく、拡張性があること。	

11/20 時間目：社会からの要求に応えよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- コンテンツに用いる各種メディアの基本的な特徴について理解する。
- 画像などのメディアを編集して、作成するプログラム内で利用できる。

<思考力，判断力，表現力等>

- 使用するメディアを複合する方法とその効果的な利用方法などを構想することができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- 課題の設定やメディアの効果的な利用，情報処理の手順などについて，新しい発想を考え出そうとする。

前提条件

グループチャット機能が動作している。

準備

Studuino のインストールと，生徒用 PC 間でネットワークを構築できるかの確認
(完成版のプログラム例)

指導過程 11/20 時間目：社会からの要求に応えよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 現在のグループチャットのプログラムの機能を確認(5) 2. 他にどのような機能、画面設計、フィードバック設計するとより使いやすく、色々な要求に応えられるか(5)	1. 最低限の機能だけが実装されていることを確認する。 2. Studuino でできる範囲で、さらにどのような機能があるか、画面設計はこれで十分か、スプライトの工夫や音の工夫でより使うことが楽しくなったり、分かりやすくなったり、便利にできないかどうかアイデアを出させる。	2. 絵文字などを使うことを知らせる。
色々な要求に応えられるよう機能を拡張し、より使いやすくするにはどうしたらよいか		
3. アイディアの共有(5)	3. 個人で考えさせた後、全体共有する。積極的に他者のアイデアを参考にしてよいことを告げる。ただし、元々は誰のアイデアであるかをしっかりワークシートに残すように指示する。	3. 特定の単語や文字を送ることで、相手側の画面に絵文字としてスプライトが表示されたり、相手側に予め保存されている音を鳴らせるようにするなど、教師からの誘導も考えられる。
4. メディアの複合(25)	4. チャットで送れるのは文字のみだが、特定の文字が送られたときに相手側の他のメディアを操作・動作・機能させ、多様なメディアを複合させて、より豊かに、分かりやすく、意味が伝わるような機能をもたらせることで文字だけでは伝わりにくいことが伝わりやすくなることを説明する。	4. インターネットの素材を使うときは、利用許諾にも注意させる。
5. 成果の共有(5)	5. 今日の成果を全体共有させる。	5. 今日の設定した課題とそのプログラムおよび実行結果を説明するようにさせる。
6. まとめ(5)	<ul style="list-style-type: none"> ● 文字だけのチャットよりも、動きや変化、音など多様なメディアを複合することで、より豊かに情報が伝わるだけでなく、わかりやすさを実現することもできる。 ● 相手に送れるのが文字だけでも、それをもとに受信側にある画像などを表示することが可能になる。 	

12～15/20 時間目：安全・適切なプログラムにしよう(4 時間扱い)

※ この単元は、生徒達の課題設定次第で取り組み内容や順序が異なります。決められた時間で対応できる程度の課題設定とし、生徒同士の情報交換を推奨し、自発的に対話的な学びとなるよう配慮するようにしてください。

- 考えられる課題例
- ・タイマー機能で利用時間制限（並列処理）
 - ・誤操作しにくい画面設計（ユニバーサルデザイン）
 - ・個人認証機能（パスワードなどによるセキュリティ）

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 使用するメディアを複合する方法について理解する。
- 知的財産を生み出し、活用することの価値に気付く。
- プログラムの中で、メディアを適切に編集・活用することができる。
- 目的に応じたプログラムを作成することができる。

<思考力、判断力、表現力等>

- 問題を見いだして、課題を設定することができる。
- メディアの効果的な利用方法などを構想することができる。
- 目的に応じて適切なアルゴリズムを考えることができる。
- 情報処理の手順を具体化することができる。
- 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ができる。
- 新しい発想が、他の課題に対しても活用できることについて考えることができる。
- ユニバーサルデザインの視点から利用者が見やすく疲れにくい文字のサイズや色を選択するなど、利用者の安全や健康に対する配慮について考えることができる。

<学びに向かう力、人間性等>

- 知的財産を創造、保護及び活用しようとする。
- 他者と協力して作業に取り組み、その成果をお互いに認め合おうとする。

前提条件

Studuino の主な操作方法の理解、各種エディタ（ペイント、サウンド）の使い方の理解、基本的なアルゴリズム（Studuino のネットワークでの情報伝達の仕組み、状態を示す変数の使い方など）

準備

Studuino のインストールと、生徒用 PC 間でネットワークを構築できるかの確認

指導過程 12～15/20 時間目：安全・適切なプログラムにしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 既存の SNS などで実装されている文字通信機能を確認	1. スマートフォン所有の生徒に SNS やメッセージ交換アプリでは、どのような文字コミュニケーションがどのような手順で行われているか簡潔に説明させる。	1. スマートフォンを所有していない生徒も、どのような事がどのように行えるのかイメージがわくように、メッセージを送る相手特定し、メッセージを書いて送信するという基本機能を確認する。
2. 手順の図解		2. 最初は生徒の発言を箇条書きにするが、全体構造が分かりにくいことを指摘し、教師がアクティビティ図に書き直すなど、適宜行う。
3. 手紙の交換との機能性を比較	3. ノートに書いたり手紙を書いたりすることと、どのように機能性が違うか考えさせ、6 時間目で学んだ利便性を想起させる。	3. メッセージの即時性、グループでの配信、拡散性
4. SNS やメッセージ交換で生じているトラブル	4. 便利な反面、生じている問題を具体的に考えさせる。	4. 健康被害、長時間使用、コミュニケーショントラブル
5. 学習課題の把握		
テクノロジーが生み出す新しい問題を解決して、より安全・適切なプログラムにするにはどうしたらよいただろうか		
6. 問題解決のための課題の設定	6. グループを作らせ、問題を解決・解消・軽減できる技術的な課題を話し合わせる。	6. 最低限、使いすぎ防止のためのタイマー機能は挙げさせるように誘導する。
7. 機能の詳細・精緻化	7. 例として、使いすぎ防止のためのタイマー機能を実現するとしたら、どのようなときにどのような仕組みでタイマーを働かせるとよいか、マルチメディアの特徴をもとに個人で考えさせる。	7. アクティビティ図を書くなど、手順が分かるように分解させて考えさせる。 本単元の第 6 時の内容を思い出させる。
8. 考えの共有	8. アイディアを発表させる。その根拠についても説明させる。	8. 画像で知らせる、音で知らせるなどが予想されるので、どのような画像か、どれくらい大きいか、どのような表現（アニメーション）か、どの程度の音量かなどの表現についても、教師から質問して意識化させる。
9. まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ● 処理の手順は所定の方法で図解することで、全体の構造や処理の流れが把握しやすくなること、自分だけでなく他者にも理解しやすいことを確認する。 ● 技術によってもたらされるメリットと同時に生じるデメリットに対して、気をつけて利用するという利用者側の心構えだけでなく、新たな技術、発想によって解決・解消・軽減するように新たな価値を創造していくこと、そして、情報の技術の見方・考え方によって、最適解になるのがどのようなものか決まってくるということについて確認する。 	

指導過程 12～15/20 時間目：安全・適切なプログラムにしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握	2. 通信の秘密を守るために、認証機能があることに気づかせる (スマートフォンを使うときのスクリーンロックパスワード、パターン、PIN など)。またアプリ毎にパスワード認証が必要な物もあることを確認する。(LINE など)	
(完全には防げないが) 個人認証機能を搭載するにはどうしたらよいだろうか		
2. 見通しを立てる	2. 緑の旗がクリックされたときに、認証画面を表示させるという仕掛けが必要であること。 スクリーンロックパスワード方式、PIN 方式は、 ・「聞いて待つ」ブロックを使い、「もし～なら」ブロックを使用して正誤判断させる方法 ・数字のスプライトを用意し、それをクリックして予め考えた PIN 番号と同じ順番であるかどうかを正誤判断させる方法 ・4 個程度のドットのスプライトを作成し、それらを並べてどの順でなぞるとよいかパターンを決めさせる。マウスでなぞると座標で処理しなければならないので、マウスでドラッグして動かすことができるスプライトを用意し、そのスプライトが予め考えた順序でドットのスプライトに触れたかどうかをチェックする方法などが考えられる。	2. Studuino では、プログラムの中身を見ることができるので厳密に認証を行うことは難しい。ここでは、手続き上使用し始める前に、自分だけが把握している情報を使用して、ロックを解除するという仕掛けを制作させる。文字をずらすシーザー暗号について取り組むことも考えられるので、その場合は、例えばこうしたサイトを参考にさせて、他者のプログラムを自分のプログラムに適用することをさせる。 http://logiclab.blog.jp/archives/27343524.html
3. 課題解決の取り組み	3. 上記以外にも、生徒独自に考えた暗証方法があれば、それを制作させる。	
4. 個人認証技術について	4. 情報通信ネットワークで個人を認証することは非常に大切であることを説明する。なりすましによって個人情報や盗まれたり、自分がやっていないのに加害者になるなどの危険性があることを説明する。 実際の情報通信ネットワークでは、暗号化技術を使って、パスワード自体もみられても分からないようにしたり、通信するデータ自体も暗号化し、万が一盗聴のように誰かに見られたとしても、何か分からないようにする技術があることを説明する。 ・公開鍵、秘密鍵など ・カード番号や個人情報などのデータの送受信には必要であることに気づかせる。	
5. まとめ	5. ワークシートに今日の成果を記入させる。 ユニークな課題の解決、特徴的なものなどを紹介する。 次回の課題を明確にし、記入させる。 プログラムを任意の場所に保存させる。	

指導過程 12～15/20 時間目：安全・適切なプログラムにしよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握	1. 今の画面設計やフィードバックの方法は本当に使いやすいのかどうか問う。作った人が使いやすいのは当然だが、他者にとっても使いやすい、分かりやすい、安全なプログラムが社会から要求されることを説明する。	
自分のプログラムは、誰にとっても使いやすいものになっているだろうか		
2. 見通しを立てる	2. 自分が作っているプログラムを他の人に試してもらい、分かりやすいところ、分かりにくいところ、面白いところをユニバーサルデザインの観点を中心として相互レビューさせる。 3. レビューコメントに対して、どのように対応するかを考えさせる。	2. よい製品は、その機能の説明を知らずとも、感覚的に使い方が分かるもの。 3. レビューについては、思い付きの指摘にならないよう、根拠を持たせできるだけ解決策のアイデアも出させるようにする。
4. 課題解決の取り組み	4. 課題解決の制作活動を行わせる。	4. 対話的な学びの過程を意識するのであれば、解決する課題ごとにグループ編成を随時行うような方法も考えられる。
5. 成果の共有と課題認識	5. 今日の制作物を見せ、成果を共有する。	
6. まとめ	6. 開発している本人には、自分が作っているプログラムの使いにくさを客観的に理解することは難しい。そのためには一般的な利用者からの声・コメントが改善のための良質な情報となる。一見簡単に見えても、プログラムの作り方が悪ければ、少しのことを改善するにも手戻りが発生してしまう。そのため、できるだけ設計段階に使いやすさの評価（ユーザビリティテスト）を行うようにする。 今後、自分が、第三者が作成したアプリを必要とした時、使いにくいことやバグ（プログラムの中に含まれる間違い）を見つけた場合は、アプリの公式サイトでのレビュー欄にできるだけ状況を詳しく書くことを勧める。具体的にどのような状況でどのような不都合があるのかを書くことで、プログラマーにとってはプログラムを改良しやすくなる。アプリに不具合が生じたからと言って（一時的な感情で）、レビュー欄に中傷的なことを書かないようにする。	

2年生

ワークシート

6/20時間目：SNSの文字コミュニケーション技術を より良くしよう……………	40
7/20時間目：アクティビティ図で全体や主要な機能の設計を しよう……………	41
8/20時間目：メッセージの送受信の手順を分解して考え、 プログラムでアルゴリズムを実現しよう ……	42
9/20時間目：より使いやすくするための機能を考えよう ……	43
10/20時間目：グループで話すための機能を考えよう ……	44
11/20時間目：社会からの要求に応えよう ……	45
12～14/20時間目：安全・適切なプログラムにしよう ……	46
15/20時間目：安全・適切なプログラムにしよう ……	47

SNS の文字コミュニケーション技術をより良くしよう（6 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

情報を交換する場合、手紙を送るのとインターネットを使用したメッセージ交換とでは機能的にどのような特徴が異なるだろう

その結果、SNS やメッセージ交換アプリを使う人の間でどのようなトラブルが生じているだろう

今日の目標

SNS 等の文字コミュニケーションでトラブルや問題を減らすにはどのような技術の工夫が必要だろうか

どのような機能があれば、こうした問題を解決、解消、軽減できるだろう
そして、それはどのような手順を組み合わせれば実現できるだろう

まとめ

情報の技術として生じる様々な問題は、（ 使う側 ）が（ 節度やモラル ）を持って使用をしなければいけないが、（ 作る側 ）として、（ 技術的に ）機能を見直す、より安全に、より環境問題に影響を与えないように、より低コストで低労力にできないか等の側面から、問題を解決、解消、軽減しようとするのが重要である。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

人間が注意して使うことが大切だが、人間は不確実なこともあるので、それに技術的な対応策を取り入れることで、より適切で望ましいサービスが提供できる。

アクティビティ図で全体や主要な機能の設計をしよう（7 / 20）

2年 組 番 氏名

今日の目標

制作するプログラムの機能を考えて、全体の設計をしよう

アクティビティ図で使用される記号

● : 処理の開始 ⊗ : データを保持しない終了 ⊙ : 処理の正常終了

◇ : 分岐 (Decision node) , 合流 (Merge node)

◀ 制御名 : 出力に関する処理 ▶ 制御名 : 入力に関する処理

— : 並列, 非同期の処理開始(Fork node)と終了(Join node)

アクティビティ図を書く練習しよう

アクティビティ図で問題解決の手順を表そう

解決したい問題

アクティビティ図

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

アクティビティ図で表すことで、友達どうしでの情報共有がしやすくなり、対話が進むようになった。もっと他の手順もアクティビティ図で表してみたい。

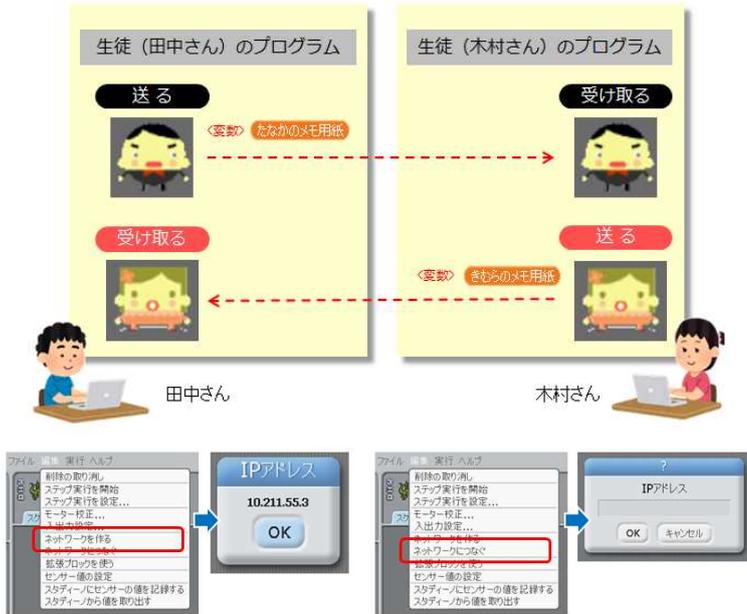
メッセージの送受信の手順を分解して考え、プログラムでアルゴリズムを実現しよう（8 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

今日の目標

遠隔で文字コミュニケーションをできるようなプログラムを考えよう

Studuino でのネットワークを利用して相手にメッセージを送る処理



送る側でメッセージを入力し、送信すると、受け取る側にメッセージが表示される。

メッセージを交換する人たちの中で、1名ホスト役を決め、ホスト役の人は、メニューバーの「編集」を押し、「ネットワークを作る」を選ぶ。ホストとなったコンピュータのIPアドレスが表示されるので、そのIPアドレスをメモし、メッセージを交換するメンバー(相手)に教える。

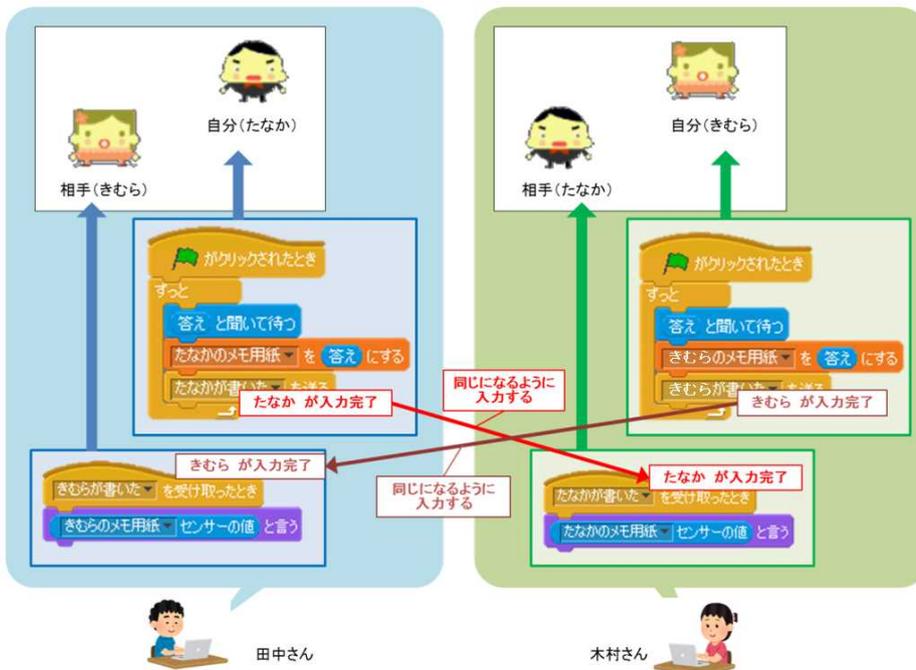
ホスト以外のメンバーは、メニューバーから「ネットワークにつなぐ」を選び、ホストのIPアドレスを入力する。

“ネットワークをつなぐ”ことで

- ① 変数の共有ができる
- ② 共有している変数を「センサーの値」としてみることができる

これによって、互いにメッセージを送ることができるようになる。

Studuino でのネットワークを利用して相互にメッセージを送る処理



左図では、田中さん木村さんそれぞれで、「たなかのメモ用紙」と「きむらのメモ用紙」という変数を作成して、「聞いて待つ」ブロックで入力された内容をそれぞれの「答え」という変数に代入している。

代入したことは相手に伝わらないので、メッセージの入力が完了したという信号を送るために、「～を送る」ブロックを使う。この時、何の信号かが分かるように信号を識別するための名前を付けておく。左の図では、それぞれ、「たなか書いた」「きむら書いた」としている。そして、その信号の名前を、グループのメンバー(相手)に正確に伝え、相手側では「～を受け取ったとき」ブロックに、その信号の名前(木村さん側であれば、「たなか書いた」)を新規に作成する。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

ネットワークで情報を送受信するときも変数が重要だとわかった。
ネットワーク上で相手を持定するためには IP アドレスが必要なことがわかった。

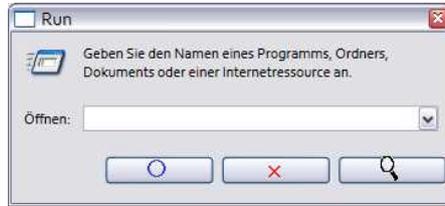
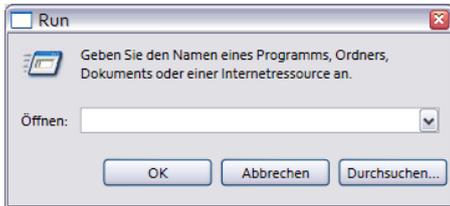
より使いやすくするための機能を考えよう（9 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

今日の目標

誰もが使いやすく操作できるようにするにはどうしたらよいか考えよう

わかりやすい、使いやすいとはどういうことか



ユニバーサルデザインの原則

誰にとっても、わかりやすく、使いやすくなるように設計する。

- 公平性：誰でも使える？
- 自由度：色々使える？
- 簡単：すぐにできる？
- 明確：わかりやすい？
- 安全性：間違えにくい？間違っても大丈夫？
- 持続性：疲れない？
- 空間性：十分なスペースがある？

ユーザインタフェース（使用者が操作するための部分）の設計

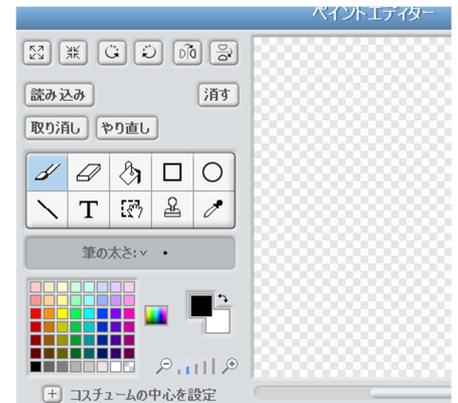
- 同じ意味を示すものは位置を近づける
- 図や形などを使って説明を減らす
- 今どのような状態にあるのかを示す
- 何か押されたりしたら反応を変える（フィードバック）
- 音や振動、画面の変化など色々な方法を組み合わせる結果を知らせる

送信したことをもっと分かりやすくできないだろうか？

着信したことをもっと分かりやすくできないだろうか？

自分なりの、もっと分かりやすく、使いやすく、間違えにくい工夫をプログラミングしてみよう

新しい音や、新しい画像を作ってみよう



今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

誰にとっても使いやすくするユニバーサルデザインがわかった。

使用する側が、どのようなことに使いにくさを感じるのかを想像し、作るときに配慮が必要ながわかった。

自分のプログラムをユニバーサルデザインにできた。

グループで話すための機能を考えよう（10 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

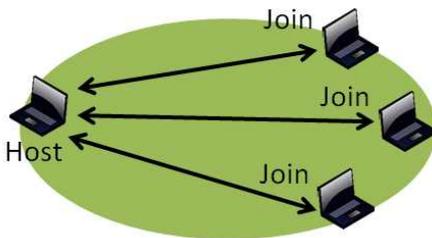
今日の目標

多人数でチャットできるように機能を拡張するにはどうしたら良いか考えよう

情報通信ネットワークの仕組み

コンピュータどうして通信をする場合、3つの方法があります。

- ・ユニキャスト：単一の IP アドレスを指定して、1 対 1 でパケットを送る。
- ・マルチキャスト：特定のアドレスを指定して、1 対複数でパケットを送る。
- ・ブロードキャスト：特定のアドレスを指定せず、つながれているコンピュータ全て（1 対不特定多数）でパケットを送る。



Studuino の場合は、Mesh（メッシュ）という特別な通信を行います。Host となった Studuino に Join しているコンピュータだけで相互に通信できます。プログラムの中で特定のアドレスを指定せず、ブロードキャストのようなイメージで、変数を共有することができます。

多人数チャットの仕組み

解決に必要な機能

自分(たなか)

がクリックされたとき

ずっと

答えと聞いて待つ

たなかのメモ用紙 を 答え にする

たなかを書いた を送る

相手(きむら)

きむらを書いた を受け取ったとき

きむらのメモ用紙 センサーの値 と言う

相手(なかい)

なかいを書いた を受け取ったとき

なかいのメモ用紙 センサーの値 と言う

1 対 1 チャットの、送信相手が増えただけで基本的な処理は同じ。違う点は、誰からのメッセージかという変数と、どのタイミングで表示させるかという「～を送る」という箇所だけです。

多人数チャットにダイレクトメッセージ機能を追加しよう

自分(たなか)

がクリックされたとき

たなかからきむらへ を 0 にする

たなかからなかいへ を 0 にする

ずっと

答えと聞いて待つ

たなかのメモ用紙 を 答え にする

たなかを書いた を送る

相手(きむら)

たなかからきむらへ 0

きむら がクリックされたとき

もし たなかからきむらへ = 0 なら

たなかからきむらへ を 1 にする

でなければ

たなかからきむらへ を 0 にする

きむらを書いた を受け取ったとき

もし きむらからたなかへ センサーの値 = 1 なら

きむらのメモ用紙 センサーの値 と言う

相手(なかい)

たなかからなかいへ 0

なかい がクリックされたとき

もし たなかからなかいへ = 0 なら

たなかからなかいへ を 1 にする

でなければ

たなかからなかいへ を 0 にする

なかいを書いた を受け取ったとき

もし なかいからたなかへ センサーの値 = 1 なら

なかいのメモ用紙 センサーの値 と言う

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

仕組みを理解するまでは難しいが、一度プログラムを作ることができれば、それをコピーして必要なところだけを変えることで機能を増やしていけることが分かった。

社会からの要求に応えよう（11 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

今日の目標

色々な要求に応えられるよう機能を拡張し、より使いやすくするにはどうしたらよいか考えよう

メッセージ交換アプリに不可欠な機能は

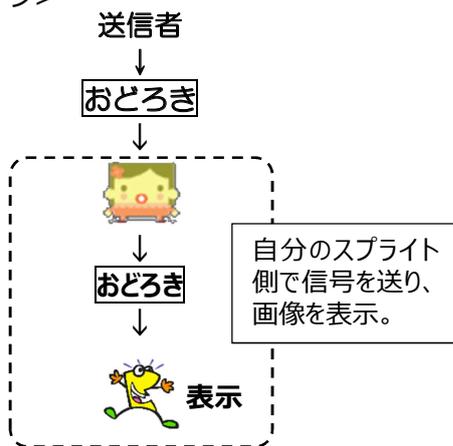
メッセージしたい相手と、メッセージを交換できること。

メッセージ交換アプリにあると便利、嬉しい、使いやすい機能は

メッセージ交換アプリとして、追加することでより豊かな表現ができたり、あると便利な機能やアプリが使いやすくなるような機能を自由に考えてみよう。

例) 特定の文字が送られたとき、それにあつた画像を表示する機能

<イメージ>



 驚き	 きむら
きむらを書いた を受け取ったとき	がクリックされたとき
もし きむらからたなかへ センサーの値 = わらい なら	隠す
わらい を送る	
もし きむらからたなかへ センサーの値 = おどろき なら	おどろき を受け取ったとき
おどろき を送る	表示する
	1秒待つ
きむらのメモ用紙 センサーの値 と言う	隠す

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

仕組みを理解するまでは難しいが、一度プログラムを作ることができれば、それをコピーして必要なところだけを変えることで機能を増やしていけることが分かった。

安全・適切なプログラムにしよう（12～14 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

今日の課題解決目標

まとめ

私は、今日は（ _____ ）をしました。

成功したけど、難しかったり、悩んだり、工夫したところは（ _____ ）です。

うまくいかなかったところ、できなかったところは（ _____ ）です。

印象に残った、友達のアイデアは（ _____ ）です。

次回取り組みたいことは（ _____
_____ ）です。

今日の課題を解決する活動を振りかえり、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

安全・適切なプログラムにしよう（15 / 20）

2年 組 番 氏名 _____

今日の目標

自分のプログラムを誰にとっても使いやすいものにしよう

自分のプログラムをレビューしてもらおう。

レビューした人：氏名 _____

☆☆☆☆☆ (←5つ星満点で、総括的評価を)

コメント：

問題となる点をまずは指摘できること、そしてそれはどのような方法で実現できるのか？

良い・わかりやすかったところ	使いにくい・わかりにくいと思ったところ	面白いと思ったところ

レビューに対して、自分はどのような方法で改善できるだろう

まとめ

プログラムの良し悪し、特に使う側がどういったことを使いにくい、分かりにくい、危ないと感じるでしょうか。ものづくりでは、制作する自分のことだけでなく、多様な使う側の状況を想像し、できるだけ設計段階でユニバーサルデザインのような誰でもが使いやすいアイデアを反映するようにします。スマホのアプリ配布サイトのレビューなどを感情的な表現で書く人がいます。些細な理由で★1つ評価にしたりせず、開発する側にとって改良の参考になるよう、いつどんなときに何をしたら、どのようになって動かなくなったのかなどを書くといいでしょう。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

3年生 指導案

— 情報の技術 —

計測・制御＋内容の統合（エネルギー変換）

単元の目標	49
単元の全体構成	49
1/10時間目：ロボットが自動運転する仕組みと利点を しらべよう	51
2/10時間目：様々なセンサを扱うコンピュータ	53
3/10時間目：問題の解決に役立つ計測・制御	55
4/10時間目：ロボットを作って動作を確かめよう	57
5/10時間目：計測と制御のプログラミングで アクチュエータを動かそう	59
6/10時間目：計測・制御システムの構想・設計	61
7～8/10時間目：プログラミング，制作	63
9/10時間目：より効率の良いプログラミングの技術 （テキストプログラミングの良さ）	65
10/10時間目：成果の評価と技術の概念 （社会の発展と技術）	69

中学校 3 年生 情報の技術 計測・制御 + 内容の統合 (エネルギー変換)

単元の目標

- 【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。
 - ・情報の表現、記録、計算、通信の特性などの原理・法則と、情報のデジタル化や処理の自動化、システム化、情報セキュリティなどに関わる基礎的な技術の仕組み及び情報モラルの必要性について理解する。
 - ・技術に込められた問題解決の工夫について考え、情報技術の見方・考え方に気付くことができる。
 - ・進んで情報の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身につけようとする。
- 【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。
 - ・計測・制御システムの仕組みを理解するとともに、安全・適切なプログラムの制作、動作の確認及びデバッグなどができる。
 - ・情報の技術の見方・考え方を働かせて、問題を見いだして課題を設定し解決できる力を養うとともに、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し、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ができる。
 - ・自分なりの新しい考え方やとらえ方によって、解決策を構想しようとし、自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう改善・修正しようとする。
- 【D 情報の技術 (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。
 - ・生活や社会に果たす役割や影響に基づいた情報の技術の概念を理解する。
 - ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を評価し、適切に選択、管理・運用したり、新たな発想に基づいて改良、応用したりすることができる。
 - ・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、情報の技術を工夫し創造しようとする。

単元の全体構成

1 時間目：ロボットが自動運転する仕組みと利点をしらべよう

- ・ <https://www.youtube.com/watch?v=KyH3xXiqbUk>
- ・ http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311023_00000#in=0&out=163
- ・ http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005310999_00000#in=0&out=152
- ・ http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311090_00000#in=0&out=100

作品イメージ例：<https://www.youtube.com/watch?v=2z-E2acDJU>

2 時間目：様々なセンサを扱うコンピュータ(micro:bit ※マイクロビット)

- ・センサの種類と利用目的、センサの動作原理 (科学的な原理・法則)



3 時間目：問題の解決に役立つ計測・制御(micro:bit)

- ・計測・制御技術の原理・法則，基本的な技術の仕組みを応用して問題を解決することに触れる
- ・サーボモータを扱うプログラミングをする

4 時間目：ロボットを作って動作を確かめよう(教育版レゴ® マインドストーム®EV3 以下「EV3」という)

- ・教材のロボットを組み立てて自動走行モデルを作る（教材テキスト使用）
- ・プログラミング開発環境の操作方法を知る
- ・プログラムの転送と動作の確認方法を知る

5 時間目：計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう(EV3)

- ・アクチュエータはどのようにして動作させられるだろうか
- ・センサの値によって処理を変える（アナログとデジタル）

6 時間目：計測・制御システムの構想・設計

- ・自動でロボットが掃除や芝刈りをする技術を調べよう
<https://www.amano.co.jp/Clean/products/robot.html>
<https://www.husqvarna.com/jp/products/automower/>
- ・情報の技術として何を課題にするか（何を検知して，どのように対処できるか）
- ・課題の解決にはどんなシステムが必要か
- ・アクティビティ図で設計する

7～8 時間目：プログラミング，制作(2h)(EV3)

9 時間目：より効率のよいプログラミングの技術（テキストプログラミングの良さ）(micro:bit の MakeCode エディタなど)

- ・ビジュアル言語の特徴と対比させながらテキスト言語のよさを理解する。

10 時間目：成果の評価と技術の概念（社会の発展と技術）

- ・社会の発展のための情報の技術の在り方や将来展望を考える活動などを通して，生活や社会に果たす役割や影響に基づいて情報の技術の概念を理解させるとともに，よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて，情報の技術を評価し，適切に選択，管理・運用したり，新たな発想に基づいて改良，応用したりする力を育成することをねらいとしている。また，こうした活動を通して，情報の技術を工夫し創造していこうとする態度の育成を図る。

注意：3年生ではワークシートが2種類あります。

- ・県独自のワークシート（以下，（県）ワークシート）
- ・アフレル「プログラムによる計測・制御」生徒用ワークブック（以下，生徒用ワークブック）

1/10 時間目：ロボットが自動運転する仕組みと利点をしらべよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- センサ、コンピュータ、アクチュエータなどの計測・制御システムの要素や、計測・制御システムの各要素において異なる電気信号（アナログ信号とデジタル信号）を変換し、各要素間で情報の伝達が行えるようにするためにインタフェースが必要であること、計測・制御システムの中では、一連の情報がプログラムによって処理されていることなどの計測・制御システムの仕組みについて理解する。

<思考力、判断力、表現力等>

- 計測・制御システムの要素がどのように構成され、どのように信号が処理されているかについて考えることができる。
- 情報の技術の見方・考え方に沿って、現在使用されている計測・制御システムの利点について考えることができる。

<学びに向かう力、人間性等>

- ロボットが人間の代替となって生活や社会を支えていることに関心を持つとする。

前提条件

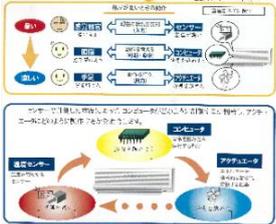
準備

以下の動画が再生できることを確認する。

- <https://www.youtube.com/watch?v=KyH3xXiqbUk>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Avx2oVpsVBs>
- http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311023_00000#in=0&out=163
- http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311090_00000#in=0&out=100

指導過程 1/10 時間目：ロボットが自動運転する仕組みと利点をしらべよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握 (15)	1. https://www.youtube.com/watch?v=KyH3xXiqbUk (fetch is building robots for the warehouses of the future) を視聴させ、このロボットが何を目的に開発されたのか考えさせる。 ・コストの削減 ・人間の負担軽減 ・配送の迅速化 目的を達成するためにどんな機能があるか、何を検知していたか、どんな安全装置が何を防いでいたか、動く部分はどのようになっていたか、について見つけるように指示をしてから、再度同じ動画を視聴させる。	
ロボットが自動運転する仕組みや利点は何だろうか		
2. 生活や社会のロボット技術の動向把握(15)	2. http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311023_00000#in=0&out=163 を視聴させ、掃除機を自動で運転させようとする場合、何を見つければよいか、検知した結果何をコントロールすればよいか、人間には何を知らせればよいかを質問し、意見を板書し、以下のものを挙げさせる。 ・壁を見つける、ごみを見つける、段差を見つける ・車輪の向き（操舵）、車輪の回転（モーター）、吸引力（モーター） ・清掃終了音、ごみ箱満杯音、異常終了音	
3. センサとアクチュエータの理解(3)	3. 何かを見つける（検知する）ものをセンサと呼び、動作をする部分をアクチュエータと呼ぶことを説明する。そして、それら間で判断し命令するのがコンピュータであることを説明する。	生徒用ワークブック、p.2 
4. 閾値の理解(4)	4. 壁や段差を見つけるには、何を調べればよいか、そしてそれはどのようなもので調べられるか問いかけ、説明する。 ・壁にぶつかったかどうか → 接触スイッチ、壁との距離 → 超音波距離 ・床面の状況 → 光の反射	ごみを見つけることは、本単元で取り上げないため、ここでは扱わない。
5. コンピュータとプログラムの役割の理解 (3)	5. センサがあっても、どの程度接触したか、どれくらい近づいたらよいか、どれくらい段差があっても大丈夫かといった判断（閾値）、それに応じてどのように動作させるかを決めているのはコンピュータで、プログラムによってそれらが自動的に処理されるようになっていることを説明する。	
6. まとめ(10)	6. http://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005311090_00000#in=0&out=100 を視聴させ、計測と制御は社会的な問題を解決するのに役立っていることに気付かせる。 https://www.youtube.com/watch?v=Avx2oVpsVBs を視聴させ、こうした自動化により私たちの生活がより経済的で便利になっていることに気付かせる。	

2/10 時間目：様々なセンサを扱うコンピュータ

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- センサとコンピュータなどの計測・制御システムの要素や、計測・制御システムの各要素において異なる電気信号（アナログ信号とデジタル信号）を変換し、各要素間で情報の伝達が行えるようにするためにインタフェースが必要であること、計測・制御システムの中では、一連の情報がプログラムによって処理されていることなどの計測・制御システムの仕組みについて理解する。
- センサと LED における信号の流れに気付く。
- **micro:bit** を操作して、サンプルプログラムの動作を確認することができる。
- プログラムの必要な箇所を変更することができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 計測・制御システムの要素がどのように構成され、どのように信号が処理されているかについて考えることができる。
- 情報の技術の見方・考え方に沿って、現在使用されている計測・制御システムの利点について考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 身の周りのセンサに関心を持ち、それらがどのような関係性で動作しているのか知ろうとしている。

前提条件

エネルギー変換で学習した内容を思い出させる。

変数の概念を理解している。

もし～ならばもし～そうでなければ、という条件分岐を理解している。

座標の概念を理解している。

準備

3種類の異なるプログラムをそれぞれ記録した **micro:bit**（1グループに1台ずつ、計3台）

指導過程 2/10 時間目：様々なセンサを扱うコンピュータ

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握(5)	1. ドア、トイレの照明が自動的に動作するメリットを考えさせ、センサの意義について気付かせる。 2. スマートフォンの画面回転、方位磁石、明るさによる変化を観察させ、何を検知しているか、動作の原理の概要を説明する。	1. 非接触なので衛生的、荷物を持っていても動作させられる 2. 1つの電子機器に複数のセンサが使われて、様々な目的を果たしていること。
どのようなセンサが、状態を検知するのに役立つだろうか		
3. センサとシステムの理解(25)	3. グループにあらかじめプログラムをダウンロードしておいた micro:bit を配布する。 4. 基盤裏面にシルク印刷されているセンサ名や、実際に触らせるなどして、どのようなときに LED にどのような変化が生じるか、入力と出力との関係を調べさせる。 A ボタン→カウントアップ B ボタン→リセット AB ボタン→画面を消す ゆさぶる→笑顔表示 端子 0 と GND が触られた→ハート表示 https://makecode.microbit.org/_8eci15KyaAAc 明るさセンサ→数値で表示 (A ボタンが押されたら) 方位→向きに従って矢印が表示 (B ボタンが押されたら) https://makecode.microbit.org/_VzWFEJJ6h5jM 傾き→ドットが移動 温度→温度表示 (B ボタンが押されたら) https://makecode.microbit.org/_AETdMjLow1b8	3. 1つのグループに3種類の異なるプログラムをそれぞれ入れた micro:bit を配布する (電池ボックスをつけて PC 無しで独立して動作するように)
6. 通信機能の使い方(10)	6. (県)ワークシート(3/10)の例を参考にして、2台の micro:bit で1台がゆさぶられたら、もう1台でハートが出るサンプルを作らせて、通信機能の使い方を理解させる。 もし早く終わったグループがあれば、ボタンを押したときに、もう片方にスマイルが表示させるものを作らせて、多種のデータ送信処理について考えさせる。	
7. まとめ(10)	7. 様々なセンサを扱う場合も、そのセンサがどのような反応を検知したら、どのようなことを行わせるかということをプログラムすることで、計測・制御の基本的な処理ができる。 こうした仕組みを応用することで、例えば、明るくなったら自動的に電気を消す仕組みや揺れを検知して消火する仕組み、接触したら自動的に動作を止めるなどすることでエネルギーの無駄な消費を抑える技術などの仕組みの実現が可能になることを説明し、エネルギー変換技術の見方・考え方に即して、生活や社会におけるどのようなエネルギー問題を解決、解消、軽減できるか気付かせる。	7. 単に、意識的に省エネを心がけて生活するだけでなく、情報の技術(計測・制御)を用いることで、エネルギー問題に対してより効果をあげられることと紐づけて技術の見方・考え方にも触れる。 複数の内容を統合させるために、エネルギー変換の問題を情報の技術で解決できることを強調する必要がある。

3/10 時間目：問題の解決に役立つ計測・制御

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- センサ、コンピュータ、アクチュエータなどの計測・制御システムの要素や、計測・制御システムの各要素において異なる電気信号（アナログ信号とデジタル信号）を変換し、各要素間で情報の伝達が行えるようにするためにインタフェースが必要であること、計測・制御システムの中では、一連の情報がプログラムによって処理されていることなどの計測・制御システムの仕組みに関する知識を身に付ける。
- プロトタイピングによる設計と制作のプロセスに関する知識を身に付ける。
- 計測・制御システムの信号の流れを理解する。
- 通信機能を有するプログラムを作ることができる。
- サーボモータを制御するプログラムを作ることができる。

<思考力、判断力、表現力等>

- 計測・制御システムの要素がどのように構成され、どのように信号が処理されているかについて考えることができる。
- 情報の技術の見方・考え方に沿って、現在使用されている計測・制御システムの利点について考えることができる。

<学びに向かう力、人間性等>

- 身の周りのアクチュエータとコンピュータとの関係に関心を持ち、それらがどのような関係性で動作しているのか知ろうとする。

前提条件

エネルギー変換で学習した内容を思い出させる。

準備

サーボモータ SG90 ×1

電池ボックス ×1 (単4×2)

micro:bit 各グループに2個

指導過程 3/10 時間目：問題の解決に役立つ計測・制御

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 学習課題の把握(5)	<p>1. 人手不足，人間の手間，管理の煩雑さという背景を受けて，(資料 1)農作物を荒らすカラスに悩まされている。カラスが農作物を荒らすのを防ぐために農作物の上に張るテグスに加えて，より効果を上げるようにしたい。</p> <p>micro:bit のゆさぶられた状態をセンシングする機能と，2 台どうしで通信する機能，モータを動かせる機能を応用して，被害をより確実に防ぐにはどうしたらよいただろうか。</p>	<p>1. (資料 1)</p> <p>http://www.affrc.maff.go.jp/docs/agiri_food/pdf/science9_p14-15.pdf</p> <p>(農作物をカラスから守ろう／農林水産技術会議)</p>
<p>問題を解決するために，センシング技術をどのように活かしたらよいただろうか</p>		
<p>2. 全体の仕組みの検討(10)</p> <p>3. 通信機能の使い方復習(3)</p> <p>4. サーボモータの使い方(7)</p> <p>5. アクチュエータ側(レシーバ側)の設計とプログラミング(20)</p>	<p>2. 全体の動作をアクティビティ図で整理する。</p> <p>3. 前時のふり返りをする。</p> <p>4. (県)ワークシート(3/10)を参考に，ボタンを押してサーボモータを180°回転させるサンプルを作らせて，サーボモータの基本的な使い方を理解させる。</p> <p>早く作り終わった生徒には，A ボタンと B ボタンとで逆向きに回転するプログラムを作らせ，サーボモータの角度制御に慣れさせる。</p> <p>5. 本時で学習した原理・法則と基本的な技術の仕組みを応用して，課題に取り組ませる。その際，単にモータの回転運動を行わせるのではなく，その先のリンク装置などエネルギー変換の学習内容を活かして，例えば音を鳴らす機構やかかしを動かしたりする機構を構想させるようにする。</p> <p>早く作り終わった生徒には，例えばカラスは学習能力があるので，いつも同じ動きだと慣れてしまうことに触れ，乱数を使って毎回異なる動きをさせるようなプログラムに修正させる。</p>	<p>2. モータの回転運動を伝える簡単な機構を構想させる際には，エネルギー変換で学習したことを思い出させ，統合的な内容を扱っていることを意識させる。</p>
6. まとめ(5)	6. 基本的な概要を設計し，モデル化をしながら仮組みしていく設計・制作方法をプロトタイピングということを伝え，(県)ワークシートに記入させる。	

4/10 時間目：ロボットを作って動作を確かめよう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- ロボットの基本的なモデル構成に関する知識を身に付ける。
- 使用するプログラミングの開発環境の操作方法を理解する。
- プログラムの転送と動作の確認方法を理解する。
- ロボットのアクチュエータを動かすプログラムを作ることができる。
- 計測結果によって分岐処理を行っている身の回りの製品の動作について、アクティビティ図に示すことができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 「待つ」の処理を含む順次処理のプログラムを考えることができる。
- 分岐処理をアクティビティ図で表現することができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 身近なロボットの動作と関連させて自分のプログラミングに興味を持つようとする。
- センサによる計測機能をロボットに組み込むことに対して興味を持つようとする。

前提条件

ブロックプログラミングの経験があり、画面構成や基本操作について理解している。
プログラミングにおける順次、分岐、反復の基本構造についても理解している。

準備

EV3 セット, MINDSTORMS ソフトウェア

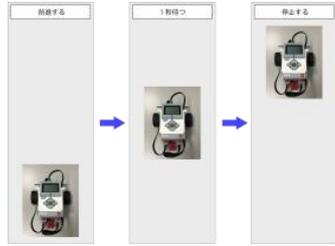
- アフレル 生徒用ワークブック

※ 事前に自動走行モデルのロボットを組み立てておく。

(手順はアフレル教師用指導案付属 CD-ROM または MINDSTORMS ソフトウェアのロビー内を参照)

指導過程 4/10 時間目：ロボットを作って動作を確かめよう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 前時の復習と確認(2)	1. 計測・制御の3つの要素について確認する。	1. 生徒用ワークブック p.2-p.3 を使用。
ロボットをプログラムで動かす基本的な仕組みはどのようになっているのだろうか		
2. プログラミング環境の使い方(2)	2. 生徒用ワークブック p.10-p.12 を使用し、ロボット制御プログラミング用の環境であることを認識させる。	2. 生徒用ワークブック p.23 まで。
3. 教材コンピュータの使い方(5)	3. 生徒用ワークブック p.4-p.5 を使用して、インテリジェントブロックの使い方を説明する	
4. プログラミングでモータを動かす(3)	4. 生徒用ワークブック p.13-p.15 までを試させる。 ・プログラムの作成・転送を使えるようにする。	
5. 「待つ」処理の必要性の理解(5)	5. 待機ブロックの有無による動作の違いを確認させる。	 
6. 処理の流れをアクティビティ図で考える、ロボットの動作(回転など)の確認(順次処理のプログラムの作成(15)	6. 生徒用ワークブック p.16 の練習問題を解かせる。 ・速さ ・正転, 逆転 ・停止 ・90度向きを変えるプログラム	
7. 繰り返しを入れたプログラミングで制御(15)	7. 生徒用ワークブック p.20-p.23 を試させる	
8. まとめ(3)	8. 使用するハードウェアとソフトウェアがどのように関係しているのかわかるか確認する。	

5/10 時間目：計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 取り扱う 4 つのセンサの特徴やその働きに関する知識を身に付ける。
- 閾（しきい）値という概念を理解する。
- アクチュエータを意図した通りに動作させるためには、アクチュエータに合わせた指示（命令）が必要であることが分かる。
- センサの値に対して閾（しきい）値を設定し、繰り返しや条件分岐を使ったプログラムを作ることができる。

<思考力，判断力，表現力等>

- 意図する目的に対して適切な閾（しきい）値を検討することができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- 身の回りのセンサを用いた装置について、関心を高めようとする。

前提条件

ブロックプログラミングの経験があり，画面構成や基本操作について理解している。

プログラミングにおける順次，分岐，反復（繰り返し）の基本構造についても理解している。

準備

EV3 セット，MINDSTORMS ソフトウェア

- アフレル 生徒用ワークブック
- アフレル 教師用指導案

※ 事前に自動走行モデルのロボットを組み立てておく。

（手順はアフレル教師用指導案付属 CD-ROM または MINDSTORMS ソフトウェアのロビー内を参照）

指導過程 5/10 時間目：計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考															
1. 前時の復習と確認(3)	1. 計測・制御の3つの要素について確認する。	1. 前時に扱ったセンサが実際に使われている家電などを取り上げる（生徒用ワークブック, p.2- p.3）。															
センサでコンピュータの動作を変えるにはどうしたらよいだろうか																	
2. プログラミング環境の説明(2) 3. 使用できるセンサの説明(5)	2. 動作部分をアクチュエータと呼ぶことを確認する。 3. 4種類のセンサの名称と基本機能，動作原理を説明する。	生徒用ワークブック p.5															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">センサーの名前</th> <th style="width: 25%;">見た目</th> <th style="width: 50%;">調べられること</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タッチセンサー</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>接触・非接触を認識</td> </tr> <tr> <td>ジャイロセンサー</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>傾きの角度や加速度を計測</td> </tr> <tr> <td>超音波センサー</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>超音波によって物体の認識や距離を計測</td> </tr> <tr> <td>カラーセンサー</td> <td style="text-align: center;"></td> <td>色の識別や反射光や周辺光を計測</td> </tr> </tbody> </table>			センサーの名前	見た目	調べられること	タッチセンサー		接触・非接触を認識	ジャイロセンサー		傾きの角度や加速度を計測	超音波センサー		超音波によって物体の認識や距離を計測	カラーセンサー		色の識別や反射光や周辺光を計測
センサーの名前	見た目	調べられること															
タッチセンサー		接触・非接触を認識															
ジャイロセンサー		傾きの角度や加速度を計測															
超音波センサー		超音波によって物体の認識や距離を計測															
カラーセンサー		色の識別や反射光や周辺光を計測															
4. タッチスイッチによるスイッチング(15)	4. タッチスイッチを使用して，タッチされたときに停止する車を作る。（（県）ワークシート5/10 その1を参照） タッチされる前に処理の分岐が必要なケースについて問題提起（車の自動運転など）し，CMなどを想起させ，どのようなセンシングが必要かを考えさせる。（アフレル教師用指導案 p.23）																
5. 超音波センサによる計測(5)	5. Port View を使ってセンサで取得した値を調べ，閾値について簡易実験を行う（生徒用ワークブック p.30）																
6. 閾値の意味・設定(15)	6. 衝突前 10cm, 5cm, 2cm を例にしてその値を調べ，距離に来た時に止まるようにプログラムさせ，こうした値のことを閾値と呼ぶことを説明する。																
7. まとめ(5)	7. コンピュータによるセンシング（計測）では，アナログな状況を判断した結果がデジタルの値に変換されること，閾値と言われる区切りの値よりも大きいか，小さいかで処理を変えられること，閾値の設定次第で結果に大きく影響を与えることを整理する。																

6/10 時間目：計測・制御システムの構想・設計

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 処理の手順を図（アクティビティ図）で表す方法について理解する。
- 既存の技術から、社会からの要求、安全性、環境負荷、経済性などの仕組みに気付く。

<思考力，判断力，表現力等>

- 既存の技術の課題などについて考えることができる。
- アクティビティ図で自分の課題を解決するための流れを検討することができる。
- センサとアクチュエータの働きをもとに、課題の解決に必要なシステムを構想することができる。
- 自動掃除ロボとして何が問題なのかという課題について、エネルギー変換の学習と関連させて検討することができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- 技術の見方・考え方を働かせて既存の技術の問題について考えようとしている。

前提条件

ブロックプログラミングの経験があり，画面構成や基本操作について理解している。
プログラミングにおける順次，分岐，反復の基本構造についても理解している。
センサとアクチュエータに関する動作の原理に関する知識を身に付けている。

準備

この授業においては，ロボットやコンピュータは使用しない。

指導過程 6/10 時間目：計測・制御システムの構想・設計

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握(10)	<p>1. 室内での掃除ロボは、どのような問題・必要性から開発されたか予想させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共働き、手間など <p>どのような機能（社会からの要求）が求められるか予想させる。</p> <p>商業ビルや会社などで使用される業務用掃除ロボの場合は、どのような問題・必要性から開発されたか予想させる。</p> <p>業務用掃除ロボの場合には、どのような機能（社会からの要求）が求められるか予想させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多くの人の往来、段差、 <p>解決が求められる問題やあると望ましい必要性から、新たな技術を生み出して解決できる課題へ落とし込むことが重要であることを説明する。</p>	
<p>社会からの要求, 安全性, 環境負荷, 経済性などに対しどのような処理の流れであれば課題が解決できるだろうか</p>		
2. 業務用掃除ロボに求められる課題を図示する(10)	<p>2. 掃除ロボの基本機能（前進する、一通り床を移動したら終了）でアクティビティ図の書き方を説明する。</p> <p>どのようなときに向きを変えるか、バックするか、停止するか考えさせ、上記アクティビティ図に追加する。</p>	2. 資料「アクティビティ図.pdf」
3. どのような課題があるか(5)	<p>3. 解決が必要となると思われる課題として</p> <ul style="list-style-type: none"> ・壁の検知 ・凹みの段差を検知 ・バック時に後方の安全性検知 ・緊急停止ボタン <p>など</p> <p>より確実なシステムにするには、複数の検知と動作部分とがしっかりシステムとして連動していなければならないことを説明する。</p>	3. 使用できるセンサを挙げておくといよ。 可能であれば実際の室内を模したフィールドを作成し、そこに玄関部分の凹みのある段差、壁や家具、加熱する暖房器具、傷をつけたくない高級家具などを配置しておく。解決する状況を明確にするか、色々な家の写真を用意しておき、自宅以外の室内の状況をイメージさせるようにする。
4. 手順分解やアルゴリズム(10)	<p>4. 検知されたときに、どのように処理を分岐させるかアクティビティ図を修正しながら考えさせる。</p>	
5. 設定した課題の共有と修正(10)	<p>5. 技術の見方・考え方に即して、機能性を向上させる課題、安全性を向上させる課題、環境負荷を軽減する課題、経済性を軽減する課題として、どのような課題を設定したのか。そしてそれは何を検知するために、どのセンサを使用し、それによってどのような処理・運動をするのか。アクティビティ図を全体共有しながら自分の設計を説明させる。</p> <p>聴いている側は、参考になりそうな設計案をもとに自分のアイデアを修正する。その際、誰のアイデアを参考にしたのかも明記させる。</p>	(知的財産の保護と利用)
6. まとめ(5)	<p>6. 次回からの制作は、本授業で設定した課題について、図示したアルゴリズムを元にプログラミングと機構の制作をすることを告知する。</p>	

7～8/10 時間目 : プログラミング, 制作(2h) 2h 共通

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- プログラミングの開発環境の使い方に関する知識を身に付ける。
- エネルギー変換の既習事項をもとに、情報の技術の内容に関する知識を身に付ける。
- 自分が意図する一連の処理をプログラムとして作成することができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- 手順を分解してアルゴリズムを考えることができる。
- デバッグして意図した動作に修正する方法を考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- 工夫して課題を解決しようとする。

前提条件

ブロックプログラミングの経験があり、画面構成や基本操作について理解している。

プログラミングにおける順次、分岐、反復の基本構造についても理解している。

センサとアクチュエータに関する動作の原理や、それらが利用されている技術の仕組みについて理解している。

自分が意図するものを構想するためにアクティビティ図を書いて検討することができる。

準備

EV3 セット, MINDSTORMS ソフトウェア

指導過程 7, 8/10 時間目 : プログラミング, 制作(2h) 共通指導過程

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握(5)	1. 前時で挙げた課題，作成したアクティビティ図を元に，本時で取り組む課題と目標とするゴールを設定する。 今日の課題を解決するための，機構をブロックで制作する担当と，プログラミングを行う担当とに役割分担する。それぞれで制作を進めさせ，どちらかが終わったらペア学習として進めさせる。	1. 制作形態をペアか個人かは，生徒の実態に即して学校裁量で判断
構想した機構やシステムは，どのようなプログラムを作れば壁を検知し意図する動きになるか考えよう		
2. 見通しを立てる(10)	2. 検討事項 タッチセンサをどのように使うと必要な床面を移動できるか。 どのような機構，アルゴリズムだと社会からの要求に応えられるか。 どのような機構，アルゴリズムだとより安定するか。 掃除の制限時間（できるだけ短時間で），移動速度。	2. 掃除ロボではあるが，床磨き・床ふきロボとしても構わない。
3. 課題解決の取り組み(75)	3. アクティビティ図を参考にしながら，基本機能から順にプログラミングさせる。 基本部分が形になったら，機能を追加・拡張していく。 プログラムの処理の順序，アルゴリズムに対応できるようなロボットの機構になっているか，常時ペアで確認しながら進めさせる。	
4. まとめ(10)	4. (県) ワークシートに今日の成果を記入させる。 個別指導の中でユニークな課題の解決，特徴的なものなどを紹介する。	

9/10 時間目：より効率のよいプログラミングの技術(テキストプログラミングの良さ)

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- テキスト言語の良さについて、テクノロジーという視点から理解する。
- プログラムのエディタにも予測変換機能があり、入力の効率化を図る技術が使われていることを知る。
- 人間にとって面倒なことを見えないところで便利に処理してくれているプログラムがあることを知る。
- テキストデータの必要な箇所について、コピー&ペースト（複写と貼り付けの操作）を行うことができる。

<思考力, 判断力, 表現力等>

- テキスト言語によるプログラミングについて、操作性が発揮される箇所がどこにあるかを考えることができる。

<学びに向かう力, 人間性等>

- テキスト言語の良さを、ビジュアル言語の特徴と対比しながら p 活かそうとしている。

前提条件

ビジュアル言語の操作に慣れ、その特徴について体験を通して把握できている。

準備

コンピュータ室の共有フォルダに、中3年9時間目演習2配布プログラム.txtを入れておき、各生徒がアクセスできることを確認しておく（万が一削除されることの無いように、読み取り専用にするか、それができなければ削除された場合に再度アップロードできるよう準備しておく）。

指導過程 9 時間目：より効率のよいプログラミングの技術(テキストプログラミングの良さ)

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 課題把握	<p>1. 世界で最も使用されているプログラミング言語を知らせる https://www.benfrederickson.com/ranking-programming-languages-by-github-users/ 上位幾つかの言語を紹介し、その言語名で検索エンジンで画像検索し、全てが文字で入力されている言語であることを見せる。</p> <p>文字で入力するプログラミング言語を「テキスト言語」と言うことを説明する。 また、これまで扱ってきたのは、ブロックを用いるプログラミング言語で、視覚的にプログラムできる言語であることから、「ビジュアル言語」と呼ばれ、特にブロックでプログラムするための言語を「ブロック言語」と言うことを説明する。</p>	<p>あらかじめ検索しておいたソースコードの画像を見せてもよい。文字が多くあることを示しつつ、文字の中には中学校段階の語彙でも動作がイメージできる英単語が使われていることを示して、全くの未知の文章ではないことを示す。</p>
どうして社会的に人気・利用されている言語は、テキスト言語が多いのだろうか		
2. ブロックとテキストの対比を確認する 3. 簡単な言語仕様を示す 4. サンプルプログラムからテキストエディタの良さを活用してプログラムを作成演習する	<p>2. 右の図の日本語表記のブロックでプログラムを作らせる。 右上の歯車のアイコンから、言語→Englishと選択し、表示を英語モードに切り替えさせ、「ずっと」が forever、「文字列を表示」が show string になることを見せ、プログラミングは、基本的に英単語が使われることが多いが、比較的簡単な言葉が使われることを示す。 「ずっと」は forever、「表示」は show であることを確認する。</p> <p>3. エディタを{}JavaScript に切り替える。 現在使用している命令が、ブロックエディタの「基本」グループにあったことを確認し、基本を英語で言うと「basic」であり、「ずっと」と「文字列を表示」はその中から選んでいるという仕組みを説明する。こうした、A に含まれる B という命令のようなことを書くときに、ピリオドが使われていることを示す。 「文字列」は String ということを説明し、showString という命令が、英単語の並びで、「文字列を表示」と解釈できることを説明する。文字列を表示するときは、ダブルクォーテーションで囲うことで、それが命令で、どれが自由記述なのかを区別していることに触れる。 “Hello!”の中を、生徒の名字（半角英数）に変更し、ブロックモードに切り替えて内容が反映されていることを確認させる。</p> <p>4. テキストプログラミング体験演習をさせる。 ①テキストプログラミングで数式を変更 これから、テキスト言語と開発環境の技術を活かして、プログラムを作ることを告げる。 まず、共有フォルダにあるテキストファイルを開くよう指示する（指導案 準備の項目参照のこと）。 共有フォルダに保存されているファイルはメモ帳で開き、その中身を全部選択（Ctrl+a）し、コピー（Ctrl+c）させる。 自分の makecode に切り替え、JavaScript モードにする。表示されているプログラムをすべて削除したのち、貼り付け（Ctrl+v）させる。 ブロックプログラミングでは、命令がビジュアルなのでこうしたコピー＆貼り付けがやりにくい（現状の makecode ではできない）が、命令が文字になっていることで、効率的なコピー＆貼り付け編集ができる良さを確認する。 何をするプログラムかをグループで考えさせる</p>	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ずっと 文字列を表示 "Hello!" </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> forever show string "Hello!" </div> <p>ピリオド表記を含め、言語仕様の話は深入りしない</p> <p>言語表示は日本語に戻しても構わない。</p> <p>習熟度に合わせて、ショートカットキーを用いずに、右クリックしてコピーなどの操作でさせてもよい。</p>

	<p>ブロックモードにしてプログラムを確認する。これは円周を求めるプログラムであることを説明する。 (変数 a=直径, 変数 pi=円周率, 変数 y=円周)</p> <p>シミュレータを使ってエディタ上で円周を求めてみる。</p> <p>これから, JavaScript モードにして円の面積を求めるプログラムに変更することを告げる。 円周を求める計算式「$y=a*pi$」を探す。 掛け算は「*」で, 割り算は「/」で表すことを説明する。</p> <p>生徒に計算式を変更させる。 ・円の面積を求める計算式 $y=(a/2)*(a/2)*pi$</p> <p>変更できた生徒には, シミュレータを使ってエディタ上で円の面積を求めさせる。</p> <p>②ブロックプログラミングとテキストプログラミングを比較 ブロックモードにしてプログラムを確認する。計算式のブロックが変わっている(増えている)ことを確認する。 変更後の計算式を分解した資料を見せ, ブロックプログラミングで変更する場合は, 時間と手間がかかることを説明する。</p>	
<p>発展</p>	<p>③ブロックプログラミングで数式を変更 次に, ブロックモードで「直径(a+5)の円の面積」を求めるプログラムに変更することを告げる。</p> <p>生徒にブロックを変更させる。 ここでの狙いは「ブロックプログラミングで変更する場合は, 時間がかかるうえに, 複雑な組み合わせになる」ことを体験することであり, ブロックが完成する必要はない。</p> <p>④テキストプログラミングで数式を変更 生徒の状況を見て, ③の作業を中断する。 プログラムは生徒によってバラバラなので, 統一するために4. ①の要領でプログラムを読み込む。(円周を求めるプログラム)</p> <p>JavaScript モードのまま「直径(a+5)の円の面積」を求めるプログラムに変更することを告げる。</p> <p>生徒に計算式を変更させる。 ・円の面積を求める計算式 $y=((a+5)/2)*((a+5)/2)*pi$</p> <p>テキストプログラミングでは, ブロックプログラミングよりも容易に計算式を変更できることを体験する。</p> <p>文字を入力するプログラミングは, 一見面倒なように思えるが, ブロックにはない効率的な作業が行えたことを振り返る。</p>	<p>作業が進まない生徒には, ヒントとして「直径 a の円の面積」を求める計算式を示す。</p>
<p>5. テキストを扱う開発環境の工夫と使い方を紹介する</p>	<p>5. 予測変換機能を説明するために, 2. で作ったプログラムと同じものを作る。 エディタを{ }JavaScript に切り替え, 右図のような画面を大きく見せる。 現在表示されている basic.showString("Hi!")の末尾で Enter キーを押し改行し, 新規にできた3行目に basic. まで入力させる。その時点で, 次に続く可能性のある候補が予測変換されるので, 矢印キーの上下で showString を選び, tab か enter を押して文を完成させられることを示す。</p>	<p>文字入力が多くなることや, 何を書いてよいのか把握しにくいという問題を予測変換という技術で解決していることに触れる</p>  <pre> 1 basic.forever(function () { 2 basic.showString("Hello!") 3 basic. 4 }) 5 </pre> <ul style="list-style-type: none"> clearScreen forever pause plotLEDs showAnimation showArrow showIcon

10/10 時間目：成果の評価と技術の概念（社会の発展と技術）

学習目標

※ 学習目標は、次から選択または新しく設定してください。

<知識及び技能>

- 情報の技術の概念について理解する。

<思考力，判断力，表現力等>

- 情報の技術を評価し，適切に選択，管理・運用したり，新たな発想に基づいて改良，応用したりするなどのアイデアを考えることができる。

<学びに向かう力，人間性等>

- 情報の技術を工夫し，創造しようとする。

前提条件

準備

指導過程 10/10 時間目：成果の評価と技術の概念（社会の発展と技術）

※ 学習状況の把握について、評価規準及び評価の方法、タイミングは適宜計画してください。

指導過程	教師の働きかけ	備考
1. 第1学習課題の把握(10)	<p>これまでどのように問題を解決してきただろうか</p> <p>これまで行ってきた、課題解決について振り返らせる。 作る側の視点で（県）ワークシートへ記入させる。</p> <p>数名に発表させる。</p> <p>使う側の視点で（県）ワークシートへ記入させる。 自分たちが新たな技術、価値の創造をしたことを確認し、それが実用化し普及した場合に、新たに生じると予想される問題点を挙げさせ、そうならないためには使い手として何に配慮すればよいか考えさせるようにする。</p>	<p>1. 制作時の写真や構想図、制作物などを思い出させる。 友達と相談しながら思い出させてもよい。</p>
2. 第2学習課題の把握(15)	<p>もし、もっと先進的な技術があったとしたら、自分たちが制作したコンテンツ、計測・制御システムをどのように改良・発展させることができるだろうか</p>	
3. 最終学習課題の把握(15)	<p>（県）ワークシートに自分の考えを記入させ、グループで考えを共有する。</p> <p>数名に発表させる。</p>	<p>3. 自分たちが未来の社会の作り手に回る意識を高めさせる。</p>
	<p>未来の社会に提言しよう</p>	
	<p>これまでの振り返りと、作る側・使う側の立場での情報の技術をとらえることを踏まえて、未来に対して、自分たちが情報の技術を用いたり、開発したりして、どのように貢献できるかを考えさせる。</p> <p>（県）ワークシートに記入させる。</p> <p>机間指導により、特徴的な意見の生徒を抽出して意図的に指名し、考えを教室で発表させる。</p>	<p>考えさせる未来の社会における様々な問題の例として、エネルギー需要の増加、食料需要の増加、環境問題、医療・介護、少子高齢化、災害などを例示する。</p>
4. 単元のまとめ(10)	<p>生徒の提言の中から、技術の見方・考え方とは何だったか、そして情報の技術の見方・考え方に即して、生活や社会をとらえることの重要性をまとめ、生徒一人一人が情報の技術を自らの意思で選択し、管理しながら、運用していくイメージを持たせるよう総括する。</p>	

3年生

ワークシート

1/10時間目：ロボットが自動運転する仕組みと利点を しらべよう.....	72
2/10時間目：様々なセンサを扱うコンピュータ	73
3/10時間目：問題の解決に役立つ計測・制御	74
4/10時間目：ロボットを作って動作を確かめよう	75
5/10時間目：計測と制御のプログラミングで アクチュエータを動かそう	76
6/10時間目：計測・制御システムの構想・設計	79
7/10時間目：プログラミング, 制作	80
8/10時間目：プログラミング, 制作	81
9/10時間目：より効率の良いプログラミングの技術 (テキストプログラミングの良さ)	82
10/10時間目：成果の評価と技術の概念 (社会の発展と技術)	83

ロボットが自動運転する仕組みと利点をしらべよう（1/10）

3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

ロボットが自動運転する仕組みや利点は何だろうか

動画でみたロボットは、何を目的に作られたのだろうか？（社会におけるロボットの働き）

どんな目的で？（何に役立つ？ より安全になることは？ より費用が掛らなくなることは？ より環境への影響が軽くなることは？）	そのためにどんな機能を動画から読み取りましたか？

家庭におけるロボットの働き

何を見つめる（検知する）と良い？ → そして何を動作・制御（コントロール）すると良い？ → 人間は何を把握すると良い？

センサとアクチュエータ

センサ（センサーとも書く）

コンピュータ

アクチュエータ（アクチュエーターとも書く）

閾値（しきいち）の設定が大切

掃除ロボットが家の中にある様々な障害（壁？ 段差？ 人？ 床の状況？）を検知するには、何を調べると良いだろうか？

何を調べる？

どれくらい反応したら良いの？ダメなの？



まとめ

人間が気をつけていても、歩行者との事故が最も多い。自動車事故を減らすには、「歩行者の事故」をいかに減らすか。その技術の開発が求められている。

そのために、歩行者の様々な状況を把握する「センサ」と、それによって適切な動作をする「アクチュエータ」の開発が重要である。

従来、大勢の人間が倉庫の中から注文されたものを探して見つけていたが、たくさんの「ロボット」が、「小さなスペース」を縦横無尽に自動的に動き回り、必要な物を見つけ出荷している。人間の役割は「出荷する製品が正常かの確認」を数人で行うだけで済む。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

人間の社会的な生活には、経済性や環境負荷は重要要素だ。様々な自動化で生活が豊かに便利になってくる。それと同時に、人間に求められる役割も変わってきているのでは無いだろうか。

様々なセンサを扱うコンピュータ (2/10)

3年 組 番 氏名

今日の目標

どのようなセンサが、状態を検知するのに役立つだろうか

センサの検知した状態がコンピュータに入力されると、LED にどのような出力がされるか？

各グループに配布したものは micro:bit (マイクロビット) と呼ばれるマイコンボードで、いろいろな状態を検知することができます。この 3 台の micro:bit には予め異なるプログラムを組み込んでおきました。どのような状態になると、どんな表示になるでしょうか。

何が？	どのようになると？ (何を検知すると)	どんなことが起きる？
(例) A ボタンが	何かに接触して押されると	数値が 1 つずつ足されて表示される
		数が 0 に戻る
		画面が消える
		スマイルが表示される
		ハートが表示される
		明るさが数値で表示される
		東西南北を矢印で示す
		LED のドットが移動する
		CPU 周辺部分の温度が表示される

ヒント：下部にある金色の部分は端子です。端子と GND をつなぐことで電流が流れます。人の体も電流を流すことを覚えていますか？
他にも、A と B ボタンは同時押することもできます。

実際の動きがどのようにプログラムされているか、謎解きしてみよう

以下のような処理が、どのように書かれているかプログラムを解読し、プログラムを変更してみて結果が期待通りに変わるかを試そう。
【最初起動したときに行う処理】【ずっと繰り返して行われる処理】【何かを検知したときに行われる処理】
【センサの値の範囲に基づいて表示を変える処理】【もし～ならば～もしそうでないなら～という条件の書き方】

まとめ

センサには様々な「物理現象」を検知し、目的に応じて複数のセンサを組み合わせることで確実な動作を期待できる。色々なセンサを使ったり、組み合わせたりすることで、自動的に反応させる仕組みを作ることができる。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

経済性を考えるとセンサは少ない方が良いが、多くのセンサを組み合わせるとより多くのことを検知でき、より便利なシステムとすることができる。利用される目的や条件に応じて最適なシステムとすることが大切だ。

問題の解決に役立つ計測・制御 (3/10)

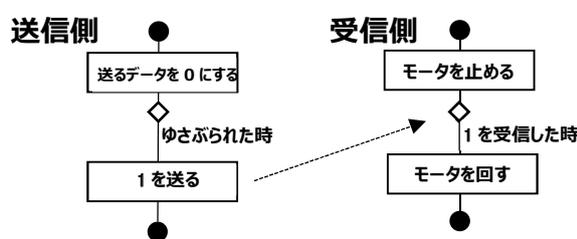
3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

問題を解決するためにセンシング技術を活かすにはどうしたら良いだろうか

micro:bit の通信機能, センシング機能, モータ制御機能を使って農作物を鳥獣被害から守ろう

アクティビティ図で全体の関係を整理しよう



micro:bit どうしを無線でつなげよう

micro:bit の「無線」の機能を使うと、複数の micro:bit どうしでデータの送受信ができる。

右のサンプルは、片方の micro:bit がゆさぶられたら「1」という合図を送り、それをもう片方の micro:bit が受信したら「ハート」が出るようなプログラムである。



- 受信側は、receivedNumber という変数に受信した数字が入られる。
- もしその中身が 1 だったら～

サーボモータを使おう

サーボモータとは、モータの回転を正確にコントロールすることができる特殊なモータ。コントロールするために、通常の直流モータよりも導線が 1 本多く、3 本の線でつなぐ (+, -, 信号線の 3 本)。今回使用するのは、0°～180°の角度を正確に合わせることができるもの。

右のサンプルは、どのような動きをするだろうか。予想しながら実際に試してみよう。それができたら、B ボタンを押すと、A ボタンとは逆の向きに動くようなプログラムに修正しよう。



課題を解決しよう

鳥獣被害という問題を防ぐために、micro:bit を使って、ゆさぶられたことを検知し、音を鳴らしたり、かかしを動かしたりするという課題を設定することができた。上記の基本的な仕組みを応用してプログラムにしてみよう。また回転の先には、どのような機構があれば良いか構想してみよう。

サーボモータの回転運動の先は、どのような機構が考えられるか？

まとめ

実際に問題を解決するには、色々な原理・法則や基本的な技術の仕組みを応用する必要がある。今回のように、実際のものをモデルで考え、簡略化して重要なところを中心に考えるための臨時的な段階の物を「プロトタイプ」と言う。そしてプロトタイプを作るまでの過程を「プロトタイピング」と言う。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

経済性を考えるとセンサは少ない方が良いが、多くのセンサを組み合わせるとより多くのことを検知できそうだ。利用される目的や条件に応じて最適なシステムとすることが大切だ。もっと色々なセンサやアクチュエータを使って試してみたい。

ロボットを作って動作を確かめよう（4/10）

3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

ロボットをプログラムで動かす基本的な仕組みはどのようになっているのだろうか

プログラミング環境の違いについて知ろう（Studuinoと同じところ違うところ）

Studuino のキャラクターモードでは、「 スプライト 」を選択することができ、それに関するタブなどが用意されていたけれど、マインドストーム EV3 では利用できなかった。マインドストーム EV3 の方は、画面上のコンテンツを作るのではなく、「 ハードウェア 」の動きを制御するプログラミングをするからである。



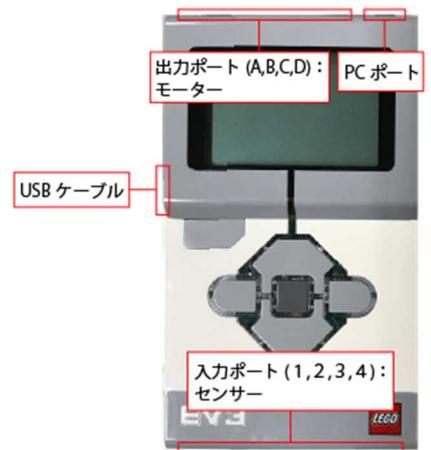
プログラミングでモータを動かそう

ワークシートで動作とプログラミングを試していこう



- ・速さ
- ・正転, 逆転
- ・停止
- ・90度向きを変えるプログラム

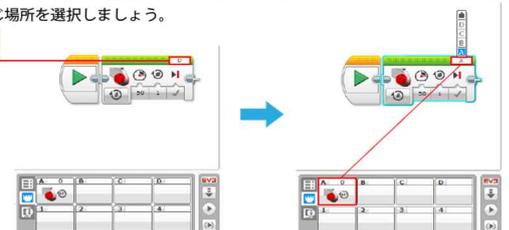
・繰り返し



ポートタブを開き、EV3のどの場所にもどのパーツをつないでいるかを確認します。



ここをクリックして接続ポートを選択します。ポートタブに表示されている場所と同じ場所を選択しましょう。



まとめ

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

ロボットを構成するパーツの構造が良くできており、必要な固定や脱着がうまくできるようになっている。計測・制御するためのブロックが多く、Studuinoと形状は異なるが、ブロックをつなぐという考え方は同じであることがわかった。

計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう（5/10） その1

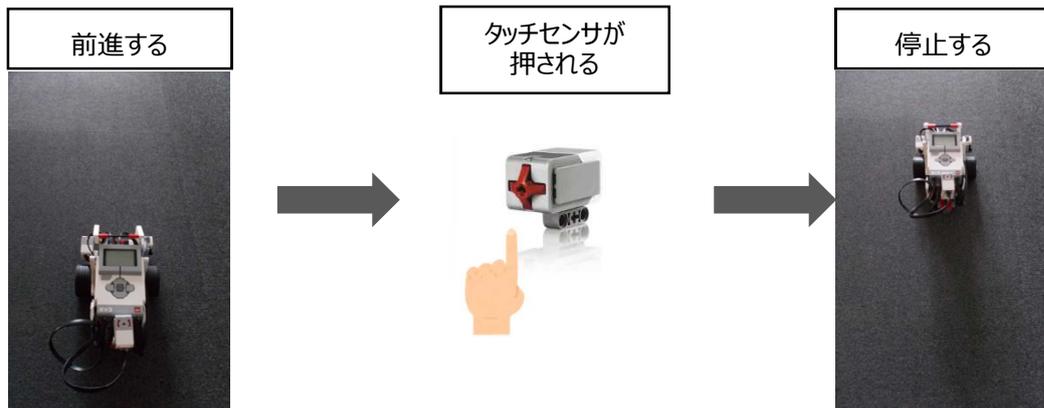
3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

様々なセンサがどのように役に立てられるかを考えよう

タッチセンサを用いて、ボタンが押されたときに停止する車をつくりましょう。

1. 動作イメージ



2. 組み立て

車にタッチセンサを取り付けましょう。

3. タッチセンサの数値確認

EV3 ブロックで Port View を実行し、タッチセンサーが押されているときと押されていないときの数値の変化を確認しましょう。

1. EV3 ブロックを起動
2. 左右ボタンで「アプリ画面」
3. 「Port View」を選択
4. 左右ボタンでセンサーのポートを選択



タッチセンサ

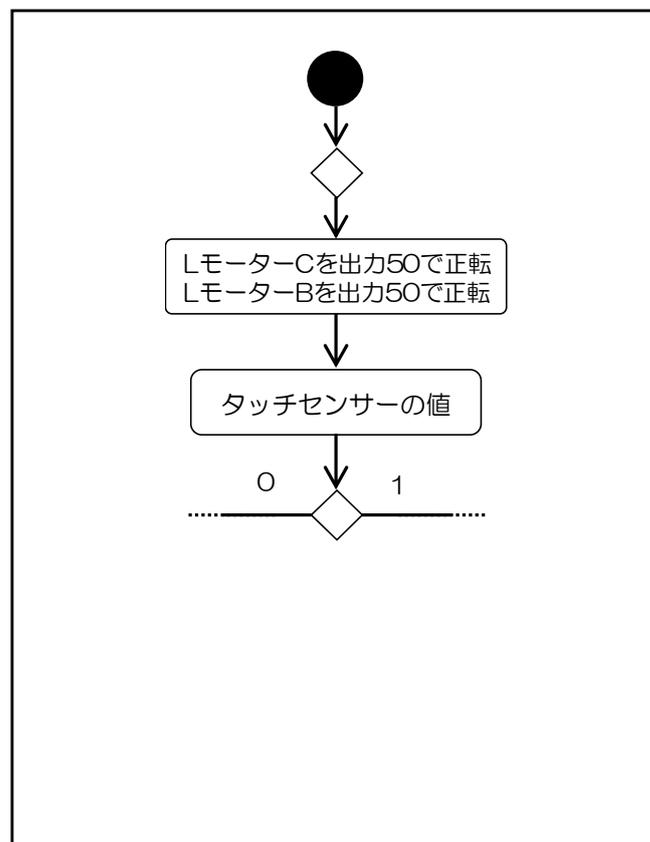
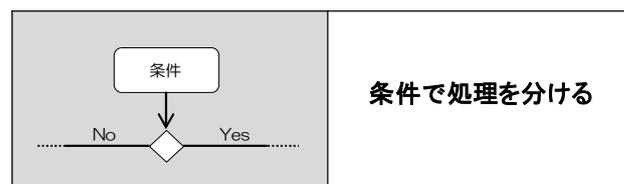


タッチセンサが 押されているときの数値	タッチセンサが 押されていないときの数値

4. 動作の整理とアクティビティ図

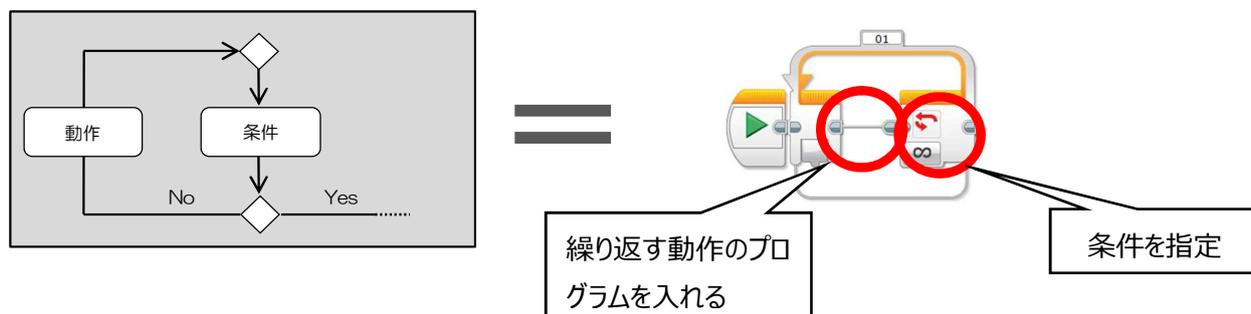
左の表で、動作とプログラムの関係を整理した後、アクティビティ図にまとめましょう。

順番	動作	プログラム
①	タッチセンサーが押されるまで繰り返す	タッチセンサー(ポート1)の値 = 1 まで繰り返す
②	前進する	LモーターCを出力50で正転 LモーターBを出力50で正転
③	停止する	LモーターCを停止 LモーターBを停止



5. プログラミング

ある条件を満たすまで繰り返す動作は、次のプログラムで表すことができます。



チェック	<input type="checkbox"/>	タッチセンサーの数値の変化を確認できましたか。
チェック	<input type="checkbox"/>	車の動作をアクティビティ図にまとめられましたか。
チェック	<input type="checkbox"/>	車の動作のプログラムを作成できましたか。

計測と制御のプログラミングでアクチュエータを動かそう（5/10） その2

3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

様々なセンサは、どのように役に立てられるだろうか

「自由に記述」はどうやって、自動的に、確実に目的を果たしているのか

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・要求される基本的な機能と目的 ・動作している機構とアクチュエータ | <ul style="list-style-type: none"> ・どんなセンサでどんな状態を検知しているか（複数考えよう） |
|--|---|

センサとアクチュエータの関係、動作を図で示そう

例) 自動照明の場合：「圧力」センサが「人の重さ」を検知→「照明」を「一定時間点灯」するように、「スイッチ」を「ON/OFF」する。

○「 」センサが「 」を検知
→ 「 」を「 」するように、「 」を「 」する。

○「 」センサが「 」を検知
→ 「 」を「 」するように、「 」を「 」する。

○「 」を複数用いることで、色々な状態に対応することができ、より便利になる。その一方でどのような問題が生じる可能性があるだろうか。社会からの要求（機能性）、安全性、環境への影響、経済性などの要因から考えてみよう。

○タッチセンサ、光センサ、人感センサ、音センサ、温度センサは、どのような形・特徴をしているだろうか。

センシングされたデータと情報通信技術とを組み合わせる長所と課題

社会からの要求（機能性）、安全性、環境への影響、経済性などの面でどのような長所・メリットが得られるだろうか。それと同時にセンシングされたデータを管理し、運用することについての懸念や課題は何だろうか。

まとめ

センサには様々な「 物理現象 」を検知し、目的に応じて複数のセンサを組み合わせることで確実な動作を期待できる。センサが反応することに応じて「 アクチュエータ 」を動作させ、エネルギー変換の技術を使うことで、ものを動かすことができる。こうした複数のセンサやアクチュエータを用いて目的を達成するまとまりのことは「 システム 」と呼ばれる。

今日の授業で考えたことを踏まえて、どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

経済性を考えるとセンサは少ない方が良いが、多くのセンサを組み合わせるとより多くのことを検知でき、より便利なシステムとすることができる。利用される目的や条件に応じて最適なシステムとすることが大切だ。

計測・制御システムの構想・設計（6/10）

3年 組 番 氏名 _____

今日の目標

社会からの要求，安全性，環境負荷，経済性などに対しどのような処理の流れであれば課題が解決できるだろうか

自動掃除ロボットはどのような問題を解決するために，どのような必要性から生まれたのか？



自動掃除ロボットにはどのような機能が求められるだろうか

・社会からの要求として必要な機能	・環境へ与える影響を少なくする面から必要な機能
・安全性の面から必要な機能	・経済性の面から必要な機能

様々な機能を発揮させるためには，どのような課題を解決する必要があるだろうか？

何を検知すれば回避できる？ 知らせてくれる？ 実際に用いられる環境をよく考えて。

アクティビティ図でその時の処理を考えよう

機能性を向上させる課題，安全性を向上させる課題，環境負荷を軽減する課題，経済性を軽減する課題として，どのような課題を設定したのか，そしてそれは何を検知するために，どのセンサを使用し，それによってどのような処理・運動をするのか

友達の意見で取り入れたいと思った工夫
(誰の，どんな工夫？)

まとめ

自動掃除ロボットに求められる「機能性」は，エネルギー変換の学習でやったモーターの力，トルク，ブラシの回転など電氣的な原理や法則，動力伝達比などの計算に基づいて決められる。センサの反応によって動きを変えるようにするには全て「機械式」だと変更が大変だが，「プログラム」によってつくられることで，必要な部分の書き換えで様々な要求にも対応できる。

今日の授業で考えたことを踏まえて，どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

求められる機能は，使用される条件によっても変わる。1つのセンサだけでなく色々なセンサを組み合わせることで，より確実な製品とすることができる。

プログラミング, 制作 (7/10)

3年 組 番 氏名 _____

今日の課題解決目標

前方の壁を検知してよける仕組みをつくる

使用するセンサ, アクチュエータ

	使用するセンサ	使用するアクチュエータ	センサの閾値, その他
1	タッチセンサ	モータ	タッチセンサが ON になったかどうか
2			
3			

メモ

まとめ

私は今日, (_____) をやりました。
 成功したけど, 難しかったり, 悩んだり, 工夫したところは (_____) です。
 うまいかなかったところ, できなかったところは (_____) です。
 印象に残った, 友達のアイデアは (_____) です。
 次回取り組みたいことは (_____)
 _____) です。

今日の課題を解決する活動を振り返り, どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか?

プログラミング，制作（8 / 10）

3年 組 番 氏名 _____

今日の課題解決目標

床の状況を検知してよける仕組みをつくる

	使用するセンサ	使用するアクチュエータ	センサの閾値，その他
1	赤外線フォトリフレクタ	モータ	床に黒いテープを貼り，それ以上進まないように
2		ブザー，LED	危険を検知したことを知らせる
3		LED	危険を検知したことを知らせる

メモ

まとめ

私は今日，（ _____ ）をしました。

成功したけど，難しかったり，悩んだり，工夫したところは（ _____ ）です。

うまくいかなかったところ，できなかったところは（ _____ ）です。

印象に残った，友達のアイデアは（ _____ ）です。

次回取り組みたいことは（ _____

 _____ ）です。

今日の課題を解決する活動を振り返り，どのようなことを感じたり気が付いたりしましたか？

より効率の良いプログラミングの技術(テキストプログラミングの良さ) (9/10)

3年 組 番 氏名

今日の目標

テキスト言語 (JavaScript) を読んでみる

テキストプログラムを読んでみよう

JavaScript のプログラムで、意味が分かるものに赤色で線を引いてみよう。

```
1 input.onButtonPressed(Button.A,function () {
2     basic.showString("3年 B組")
3 })
4 basic.forever(function () {
5     basic.showString("wakayama")
6 })
```

赤色で線を引いた部分について書き出し、その部分がどういった意味であるか書こう。

まとめ

これまでのプログラミングとテキストによるプログラミングとを比較してみて、どう感じましたか？

成果の評価と技術の概念（社会の発展と技術）（10/10）

3年 組 番 氏名

双方向性のあるコンテンツと計測・制御で行った問題解決の取組みを振り返ろう

設計する・作る側として、どのような着目をしましたか？

どのような機能が必要だと思いましたか？

[]

間違いやミスが起きにくくするためにどんな工夫をしましたか？

[]

どのように機能を組み合わせて動作するようにしましたか？

[]

制作するときにより効率的にして、無駄を省くようにしましたか？

[]

やるべきではないこと、守るべきことなどにどのように配慮しましたか？

[]

使う側として、どのような着目をしましたか？

もし制作したものが実用化されたとしたら、どのように活用すべきで、どのような使い方は避けた方が良いでしょうか？

[]

もっと先進的な技術があったとしたら、自分が制作したコンテンツや計測・制御システムはどのように改良・発展させることができますか？

[]

未来の社会に提言しよう

情報の技術はどうあるべきだろうか？ よりよい生活や持続可能な社会を築くために利用者と開発者の視点から考えよう。

社会における様々な問題の例：エネルギー需要の増加，食料需要の増加，環境問題，医療・介護，少子高齢化，災害など

[]

レゴ® マインドストーム® EV3版

きのくにICT教育 中学校プログラミング教育 学習指導案

発行:2019(平成31)年3月
2021(令和3)年4月 更新

和歌山県教育庁学校教育局義務教育課
〒640-8585
和歌山県和歌山市小松原通一丁目1番地
TEL.073-441-3651/FAX.073-424-8877