付録 2 学習ガイド

例題のレベルも付けていますが、利用される方（指導される方）の判断で学習の参考にしてください。

1. micro:bit とタブレット端末

最初に、micro:bit（初期のバージョン）と V2 について、機能を簡単に説明しています。micro:bitV2 では、スピーカーが内蔵されており、それに伴って、音楽（メロディ）の機能も増えています。つぎに、iPad での micro:bit の利用について述べています。Windows や chrome ブックで利用する場合は、iPad に関する箇所を読み飛ばしてください。MakeCode エディタについては、タブレット端末に関係なく利用できますので、まずは、簡単なプログラムで利用に慣れてください。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
1-2	エディタによるプログラムの作成（最初だけ）	prei1-1	○		
	エディタによるプログラムの作成（ずっと）	prei1-2	○		

2. プログラムの基本と応用

プログラムの基本では、3 つの基本構造（順次構造、反復構造、分岐構造）を理解してもらうために、簡単なアイコン表示を例としています。MakeCode エディタでは、ブロックからプログラミング言語（JavaScript、Python）に自動変換できるので、確認してみるのもいいと思います。複雑なプログラムになると、元のブロックに戻すと、変数名が変わっていたということもあります。まず、基本プログラムの反復構造や分岐構造で確かめてみてください。また、例題2-6に、テーマ 3、テーマ5の準備のために、LED の点灯を入れています。

プログラムの応用では、関数と配列について述べています。関数は、他のテーマで出てきますので、簡単な例で、引数や戻り値について説明しています。引数や戻り値のない関数も出てきます。一方、配列については、他のテーマではあまり利用していませんが、Scratch で学んだことも考慮して、簡単な例題を入れています。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
2-1	プログラムの基本（順次構造）	prei2-1	○		
2-2	プログラムの基本（反復構造）	prei2-2	○		
	― ループ（カウンター）	prei2-3	○		
2-3	プログラムの基本（分岐構造）	prei2-4	○		
	― 3 分岐	prei2-5	○		
	順次構造、反復構造、LED 点灯	prei2-6		○	
2-4	プログラムの応用（関数）	prei2-7		○	
	― 関数（引数、戻り値）を利用した例	prei2-8		○	
2-5	プログラムの応用（配列）	prei2-9		○	
	― 配列を利用した例(1)	prei2-10			○
	― 配列を利用した例(2)	prei2-11			○

3. 数あてクイズ

micro:bit はパソコンやタブレット端末とは異なり、入出力の表示として利用できるのは、シンプルな 5×5 の LED 画面です。出力では、画面がスクロールするので、長い表示はできないので注意が必要です。

また、入力としては、スイッチボタンなどはあるのですが、キーボードのように数値や文字は使えません。他のプログラミング言語とは異なるので、micro:bit の入出力は、工夫が必要となります。

数あてクイズのアルゴリズムは、むずかしいものではありません。しかし、数値入力がしにくいので、Scratch との互換を意識して、入力用拡張ブロック(付録1)も用意しました。FizzBuzz 問題も、倍数は小学校算数でも出てくるので、むずかしい問題ではありませんが、プログラミングについて考えるためには、面白い問題と思います。

2 進数、10 進数の変換は、高校情報科では避けて通れない問題なので、5×5 の LED 画面を活用して、2 進数の表示を工夫した教材を作成しています。2 進数、10 進数の変換の方法も重要ですが、ここでは、クイズ形式にしているので、楽しんで学習してください。また、クイズ形式にしている個所のプログラムの工夫についても考えてください。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
3-1	数あてクイズ	prei3-1	○		
	― 入力用拡張ブロックの利用	prei3-2	○		
3-2	Fizz Buzz 問題	prei3-3	○		
	― クイズ形式	prei3-4		○	
3-3	2 進数の表示	prei3-5		○	
	― 10 進数への変換(クイズ形式)	prei3-6			○

4.じゃんけんゲーム

じゃんけんは、誰でも知っているので、micro:bit をゲームのコントローラのように持ち、小学校低学年の児童でも、利用できるでしょう。じゃんけんについては、さまざまな本でも紹介されていますが、ここでは、徐々に難易度をあげて、最後の例題では、無線通信(Bluetooth)を利用してお互いの手を送り合って、自動判定を行っています。無線通信の利用に慣れてもらえればと思います。

また、勝敗の判定については、余り(剰余)を求めて判断していますので、算数や数学の知識や思考、判断力が必要になります。さらに、3 人のじゃんけんは、「どうなる?」という発展的なことも考えられます。一方、「グー」「チョキ」「パー」を出す回数を入れたのは、その統計データをとって、必勝の手を考える(少し、AI ぽい)というテーマが高校情報科の課題として考えられるので入れました。さらに、応用的なプログラムも考えてみてください。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
4-1	「グー」「チョキ」「パー」の表示	prei4-1	○		
4-2	コンピュータと自分の手のプログラム ― コンピュータの手	prei4-2	○		
	― 自分の手	prei4-3	○		
4-3	「グー」「チョキ」「パー」を出す回数 ― コンピュータの手	prei4-4	○		
	― 自分の手	prei4-5		○	
4-4	じゃんけんの自動判定(コンピュータとの対戦)	prei4-6		○	
4-5	無線による自動判定(人との対戦)	prei4-7			○
	― 入力用拡張ブロックの利用	prei4-8			○

5.カプセルトイと自動販売機

カプセルトイ(カプセル自動販売機)や自動販売機は、誰もが知っている機械です。小学校の総合的な学習の時間のプログラミングの例としても紹介されています。装置のしくみを考えるプログラムをいくつか載せました。状態遷移という考え方は、中学、高校でも出てきます。

同じようなプログラムが出てきますので、例題 5-3 や例題 5-6 のプログラムでは、少しゲーム性を入れて、乱数を使って関数「あたり」で LED を点灯し、さらに、メロディを鳴らすようにしました。LED の点灯の座標はわかりにくいですが、他のプログラムにも応用できると思います。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
5-1	カプセルトイ（200 円の商品）	prei5-1	○		
	（300 円の商品）	prei5-2	○		
5-2	カプセルトイと「あたり」表示	prei5-3		○	
5-3	自動販売機（100 円の商品）	prei5-4		○	
	（150 円の商品）	prei5-5		○	
5-4	「あたり」表示とメロディ	prei5-6			○

6.カラーLED の点灯と制御

前半の光センサやスイッチボタンによる LED の点灯については、小学校理科の電気に関連した内容です。LED 電球の自動点灯については、照明などでなじみのある装置です。フルカラーLED では、Neopixel という装置は、点灯させるだけでも、美しいです。クリスマスツリーの照明を感じさせます。この Neopixel を micro:bit のデジタル端子に接続すると、LED のきれいな光を発し、制御することができます。後半の例題は、制御という観点から、点滅、色の移動などの教材を作成し、レインボーパターンでは、少し、ルーレットの意識した例題としました。さらに、応用的な問題も考えられると思います。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
6-1	光センサによる「ハート」の点滅	prei6-1	○		
	光センサによる LED の点灯	prei6-2	○		
6-2	スイッチによる LED の点灯	prei6-3	○		
6-3	フルカラーLED		○		
6-4	Neopixel の点滅（赤色の点滅）	prei6-4	○		
	― RGB 色の点灯	prei6-5	○		
	Neopixel の点灯（8 色の点灯）	prei6-6	○		
6-5	Neopixel による色の上下移動	prei6-7	○		
6-6	レインボーパターンの点灯	prei6-8		○	
	― リング状の Neopixel の点灯	prei6-9		○	
	― リング状の Neopixel の点灯(乱数の利用)	prei6-10			○

7.エレベータのシミュレーション

例題 6-6 や例題 6-7 で、色が上下移動している Neopixel(8 個の LED)の点灯を見ていると、なんとなく、小さなエレベータの箱に見えてきました。そこで、このテーマを独立させて、エレベータ（8 階建てマンションのエレベータ）のシミュレーションとしました。実際のエレベータにできるだけ近い例題を考えましたが、制約条件を付けないと問題がむずかしくなるので、結果的には問題文が長くなりました。制約条件をしっかり読んで、プログラムと対応させてみてください。例題 7-3 では、実際のエレベータに近づけていますが、まだまだ不十分です。逆に、実際とは、異なる点を考えてみて、プログラムの改良を試みてください。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
7-1	Neopixel の点灯（2 色の上下移動）	prei7-1	○		
7-2	Neopixel によるエレベータの表示	prei7-2		○	
7-3	エレベータのシミュレーション	prei7-3			○
7-4	エレベータのシミュレーション（入力用拡張ブロック）	prei7-4			○

8. 信号機の点灯と制御

信号機も、生活に密着した身近な装置です。自作や市販品の信号機を使って、micro:bit のデジタル端子と接続することによって、簡単に点灯させることができます。例題 8-1 と例題 8-2 が、基本的な例となりますが、少しずつ、信号機の点灯のレベルを上げて、最終的には、歩行者と自動車の信号機という例題になっています。

テーマ 4 の無線通信（Bluetooth）を利用したじゃんけんゲームと同様、より一層、無線通信が重要となってきます。無線通信を利用した信号機の制御という観点から、実際の例に近い、より発展的な例題も考えられます。
中学校技術・家庭科（技術分野、情報に関する技術）や高校情報科でも利用できる問題と思います。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
8-1	信号の点滅（LED の点滅）	prei8-1	○		
	信号の点滅（スイッチボタンの利用）	prei8-2	○		
8-2	信号機（交差点）の点滅	prei8-3	○		
8-3	歩行者用信号機（メロディ）	prei8-4		○	
8-4	無線通信による信号機の点灯	prei8-5		○	
8-5	無線通信による信号機の制御 ― 交差点の信号機	prei8-6			○
	― 交差点の信号機（点滅）	prei8-7			○

9. ロボットカーの走行

さまざまな支援ロボットが増え、自動運転車が登場している社会において、私たちにとって、ロボットカーは身近な装置（おもちゃ）です。例題 9-1～例題 9-3 において、ロボットカー(micro：Maqueen)の走行の基本的なプログラムを作成します。

例題 9-4～例題 9-6 では、自動運転に必要な技術である自動ブレーキや衝突回避のプログラムを考えます。衝突回避では、乱数を利用して回転方向を決めています。プログラムも関数化し、見やすくしています。例題 9-7 では、LEDの点灯やメロディを鳴らした（配膳ロボット?）楽しいロボットカーの例題にしています。例題 9-8 と例題9-9 では、ラインセンサや赤外線センサを利用した少し応用的な内容の例題にしています。

項目	内 容	プログラム	レベル		
			基礎	応用	発展
9-1	micro：Maqueen の特徴と機能		○		
9-2	ロボットカーの走行 ― 前進・停止・後退	prei9-1	○		
	― 右旋回の追加	prei9-2	○		
	― 前進、後退、左右旋回（関数化）	prei9-3		○	
9-3	超音波センサによる衝突回避 ― センサによる検知と減速・停止	prei9-4	○		
	― 左右に衝突回避	prei9-5		○	
	― 衝突回避（関数化）	prei9-6		○	
	― LED の点灯とメロディ	prei9-7			○
9-4	ラインセンサと赤外線センサ ― ライントレース	prei9-8		○	
	― 赤外線リモコンによる走行	prei9-9			○