

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

1-1 では、micro:bit (この実習で利用するバージョン) と新しい V2 について、機能を簡単に説明しています。特に、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。タブレット端末は、micro:bit のアプリを利用して iPad (1-2, 1-4, 1-5) については述べています。面倒な点もありますが、反面、iPhone でも、同じように操作できます。Windows や chrome ブックで利用する場合は、iPad に関する箇所(1-2, 1-4, 1-5)を読み飛ばしてください。

1-3 の 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
1-3	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。やさしすぎるかもしれませんが、micro:bit 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 の点灯入れています。

プログラムの応用では、少ないページで、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、一般的な、引数、戻り値のあるもので説明しています。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。Scratch で学んだことも考え、リストとしての利用(要素を追加してできる)についても、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	○		
	関数を利用した計算例	prei2-8		○	
2-5	プログラムの応用(配列)	prei2-9		○	
	配列を利用したプログラム例(1)	prei2-10			○
	配列を利用したプログラム例(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、数値の入力がしにくいので、Scratch との互換を意識して、入力用の拡張ブロック(付録 1)も用意しました。Fizz Buzz 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	Fizu Buzz 問題	prei3-3	○		
	クイズ形式	prei3-4		○	
3-3	2 進数、10 進数の変換	prei3-5		○	
	配列を利用したプログラム例	prei3-6			○

4. じゃんけんゲーム

じゃんけんは、子ども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、利用できるかもしれません。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。より、応用、発展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	prei4-2	○		
	コンピュータの手				
	自分の手	prei4-3	○		
4-3	「グー」「チョキ」「パー」を出す回数	prei4-4	○		
	コンピュータ				
	自分	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	じゃんけんの自動判定 (人との対戦)	prei4-7			○

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。例題としては、レベルは応用や発展ですが、LED の点灯の座標は、わかりにくいですが、慣れれば、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	○		
5-2	カプセルトイ（300 円の商品）	prei5-2	○		
5-3	カプセルトイと「あたり」表示	prei5-3		○	
5-4	自動販売機（100 円の商品）	prei5-4		○	
5-5	自動販売機（150 円の商品）	prei5-5		○	
5-6	「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（市販品ですが、高いものではありません）は、点灯させるだけでも、美しいですし、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、発展的な例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 LED の点灯	prei6-1	○		
	LED（豆電球）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 色に点灯	prei6-5	○		
	Neopixel の点灯（8 色の点灯）	prei6-6	○		
6-5	Neopixel の点灯（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(1)	prei6-9			○
	リング状の Neopixel の点灯(2)	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と読んで、プログラムと対応させてみてください。例題 7-3 では、少し、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、発展的なプログラムの作成を試みてください。

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 (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	prei8-1	○		
8-2	信号の点滅 (スイッチボタンの利用)	prei8-2	○		
8-3	信号機 (2 台) の点滅	prei8-3	○		
8-4	メロディを鳴らす	prei8-4	○		
8-5	無線通信による信号機の制御(1)	prei8-5		○	
8-6	無線通信による信号機の制御(2)	prei8-6			○

付録 3 学習チェックリスト

各テーマのチェック項目に対して、3段階（A：できる。B：概ねできる。C：あまりできない。）で評価しましょう。プログラムの右の「無印」は基礎、「☆」は応用、「★」発展を示しています。

1. micro:bit とタブレット端末

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei1-1	「最初だけ」ブロックを活用し、ハート形を表示できる。			
prei1-2	エディタを修正し、ハート形を点滅させることができる。			

2. プログラムの基本と応用

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei2-1	3つのアイコン（ハート、小さいダイヤモンド、しかく）を順番に表示させることができる。			
prei2-2	3つのアイコン（グー、チョキ、パー）を繰り返し5回表示させることができる。			
prei2-3	変数カウンターを利用して、3つのアイコン（グー、チョキ、パー）を繰り返し5回表示させることができる。			
prei2-4	乱数を利用して分岐させ、「小さいダイヤモンド」か、「しかく」を表示させることができる。			
prei2-5	変数cを利用して分岐させ、「グー」か、「チョキ」か、「パー」を表示させることができる。			
prei2-6	prei2-6のプログラムでは、LEDはどのような順序で点滅するかを説明できる。			
prei2-7	aとbを足して、その和をcとする関数「和」を作成できる。			
prei2-8 (☆)	10円、50円、100円の硬貨の枚数を引数として、合計金額を計算するための関数「合計」を作成できる。			
prei2-9 (☆)	配列を用いて、10円、50円、100円の硬貨の枚数から合計金額を計算するプログラムを記述できる。			
prei2-10 (★)	配列に1から9の数値を入れて、その配列から数値を順番に表示させることができる。			
prei2-11 (★)	配列に1から9の数値を入れて、その配列から数値をランダムに10回表示させることができる。			

3. 数あてクイズ

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei3-1	乱数と3分岐の構造を用いて、数あてクイズを作成できる。			
prei3-2	入力用拡張ブロックを利用して、prei3-1のプログラムを修正できる。			
prei3-3	1~99までの数値に対して、関数を用いてFizz Buzz問題を作成できる。			
prei3-4 (☆)	入力用拡張ブロックを利用して、prei3-2のプログラムを修正できる。			
prei3-5 (☆)	prei3-5のプログラムを実行して、2進数の表記を理解できる。			
prei3-6 (★)	prei3-5のプログラムを修正して、2進数の数あてクイズを作成できる。			

4. じゃんけんゲーム

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei4-1	乱数を用いて、「グー」「チョキ」「パー」を表示させることができる。			
prei4-2	乱数を用いてコンピュータの手を、5回繰り返し表示させることができる。			
prei4-3	スイッチボタンを用いて、「グー」「チョキ」「パー」を自分の手として設定できる。			
prei4-4	コンピュータの手を100回実施したときに、「グー」「チョキ」「パー」を出す回数を調べるプログラムを作成できる。			
prei4-5	自分の手を10回実施したときに、入力用拡張ブロックで「グー」「チョキ」「パー」を出す回数を調べるプログラムを作成できる。			
prei4-6 (☆)	じゃんけんを自動判定（コンピュータとの対戦）するプログラムを作成できる。			
prei4-7 (★)	無線通信を用いて、じゃんけんを自動判定（人との対戦）するプログラムを作成できる。			

5. カプセルトイと自動販売機

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei5-1	100円硬貨を投入（ボタンを押）したとき、カプセルトイ（200円の商品）が出てくる様子を表すプログラムを作成できる。			
prei5-2	100円硬貨を投入（ボタンを押）したとき、カプセルトイ（300円の商品）が出る様子を表すプログラムを作成できる。			
prei5-3 (☆)	prei5-2のプログラムに、乱数と関数を用いて「あたり」の表示を追加することができる。			
prei5-4 (☆)	50円と100円硬貨を投入（ボタンを押）したとき、自動販売機で商品（100円）やおつりが出る様子を表すことができる。			
prei5-5 (☆)	50円と100円硬貨を投入（ボタンを押）したとき、自動販売機で商品（150円）やおつりが出る様子を表すことができる。			
prei5-6 (★)	prei5-5のプログラムに、乱数と関数を用いて「あたり」と「メロディ」を追加することができる。			

6. カラーLEDの点灯と制御

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei6-1	光センサを用いて、暗ければ「ハート」を点滅させることができる。			
prei6-2	光センサを用いて、明るさを調べてデジタル端子に「0」か「1」を出力させることができる。			
prei6-3	スイッチボタンを用いて、LEDを点灯させることができる。			
prei6-4	Neopixelを赤色で点滅させることができる。			
prei6-5	Neopixelをフルカラーで点灯させることができる。			
prei6-6	Neopixelを8色で点灯させることができる。			
prei6-7	Neopixelを8色で点灯させて、上下移動させることができる。			
prei6-8 (☆)	スイッチボタンを用いて、Neopixelをレインボーパターンで点灯させることができる。			
prei6-9 (★)	リング状のNeopixelをレインボーパターンで、ルーレットのように点灯する関数を作成できる。			
prei6-10 (★)	乱数を用いてルーレットのスピードと時間を設定し、リング状のNeopixelをレインボーパターンで点灯させることができる。			

7. エレベータのシミュレーション

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei7-1	Neopixelを2色で点灯させて、スイッチボタンを利用して上下移動させることができる。			
prei7-2 (☆)	Neopixelの上下移動を応用して、条件に合わせてエレベータの動きをシミュレーションできる。			
prei7-3 (★)	関数を利用して、prei7-2のプログラムを修正し、より実際に近いエレベータの動きを表現できる。			
prei7-4 (★)	入力用拡張ブロックを利用して、prei7-3のプログラムを修正できる。			

8. 信号機の点灯と制御

プログラム	チェック項目	A	B	C
prei8-1	赤、黄、緑の信号のLEDを繰り返し点滅させることができる。			
prei8-2	スイッチボタンを押して、赤信号で「×」を表示して点滅を繰り返し、緑信号で点灯した後「ハート」を表示させることができる。			
prei8-3	スイッチボタンを押して、2台の信号機（歩行者用、自動車を想定）を緑、黄、赤に点灯させることができる。			
prei8-4	prei8-2のプログラムに、「メロディを鳴らす」機能を追加することができる。			
prei8-5 (☆)	無線通信を利用して、自分の状態を相手に送信し、受信した色の信号を点灯・消灯させることができる。			
prei8-6 (★)	prei8-5のプログラムを利用して、交差点の信号機を想定し、異なる色の信号を点灯・消灯させるように修正できる。			