

松山市 小学校プログラミング教育スタートガイド（第一版） ここからはじめましょう！ 2018



2020年度から小学校でプログラミング教育が必修化されます。文部科学省からは、2018年11月「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」が示されました。

2018年、2019年の2年間は、移行措置期間になり、この間にプログラミング教育をスタートさせておくことが大切です。

本ガイド「ここからはじめましょう！」は、初めての先生でも安心してスタートできるようにまとめられています。どの学校でも、プログラミング教育が円滑にスタートできるよう、まずは、ここからはじめましょう！

小学校でのプログラミング教育とは



小学校学習指導要領での取り扱い

学習指導要領では、主体的・対話的で深い学びに向けた授業改善のための指導上の配慮事項として、次のように記されています。 総則第1章-第3-1-(3)

各教科の特質に応じて、「児童がプログラミングを体験しながら、コンピュータに意図した処理を行わせるために必要な論理的思考力を身に付けさせるための学習活動」を計画的に実施すること。

小学校のプログラミング教育のねらい

学習指導要領に書かれている、プログラミング教育のねらいを整理すると、以下の3点になります。

- ① **「プログラミング的思考」**を育むこと
- ② プログラムの働きやよさ、情報社会がコンピュータをはじめとする情報技術によって支えられていることなどに気付き、身近な問題の解決に主体的に取り組む態度やコンピュータ等を上手に活用してよりよい社会を築いていこうとする態度などを育むこと
- ③ **教科等で学ぶ知識及び技能等**をより確実に身に付けさせること

プログラミング言語を覚えたり、プログラミングの技能を習得したりといったことではありません。また、①②③の前提として、児童がプログラミングに取り組んだり、コンピュータを活用したりすることの**楽しさ**や**おもしろさ**、**達成感**を味わうことが重要です。

小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

小学校で行われるプログラミング教育は、右のような分類で示されています。プログラミング教育は、学習指導要領に例示されている単元等に限定することなく、多様な教科、学年、単元等において実施されることが望めます。

本スタートガイドでは、「ここからはじめましょう!」という趣旨から、コンピュータを使う単元として、分類A：学習指導要領に例示されている単元を中心に取り上げています。

- ・算数 第5学年 **「正多角形」**
- ・理科 第6学年 **「電気の利用」**

分類Aの中には、総合的な学習の時間で行う内容も含まれています。「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」では、その事例が追加されています。ここでは、紹介のみ行います。

また、分類B：学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施する単元として、「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」の中に、右の単元が示されています。

小学校段階のプログラミングに関する学習活動の分類

A	学習指導要領に例示されている単元等で実施するもの
B	学習指導要領に例示されていないが、学習指導要領に示される各教科等の内容を指導する中で実施するもの
C	教育課程内で各教科等とは別に実施するもの
D	クラブ活動など、特定の児童を対象として、教育課程内で実施するもの
E	学校を会場とするが、教育課程外のもの
F	学校外でのプログラミングの学習機会

「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」より

- ・情報化の進展と生活や社会の変化
- ・町の魅力と情報技術
- ・情報技術を生かした生産や人の手によるものづくり

- ・音楽 第3～6学年 **「音楽づくり」**
- ・社会 第4学年 **「都道府県の名称と位置」**
- ・家庭 第6学年 **「炊飯」**

小学校段階で育みたい「プログラミング的思考」

小学校段階では、主に次のような「プログラミング的思考」を取り上げ、育んでいきます。

順次

(シーケンス)

ものごとを手順としてとらえ、順序よく処理していくこと。

三角形をかく手順

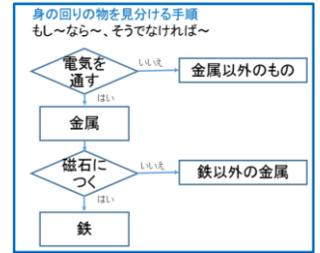
- ① 3cmの直線イウを引く。
- ② コンパスで、イから5cmのところにするしをつける。
- ③ ウからも、②と同じ。
- ④ 交わったところから、イウにイ直線を引く。



分岐

(場合分け)

状況によって該当する処理を変えること。



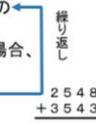
繰り返し

(ループ)

目標が達成されるまで、同じ動作を続けること。

計算の手順

- ① 一の位から計算する。
- ② たし算をして計算をした位の下に、答えを書く。
- ③ ただし、答えが10以上の場合、次の位へ1繰り上げる。
- ④ 一つ上の位へ行く。
- ⑤ 一番大きい位で終わる。



修正

(デバック)

プログラムを実行し、想定通りの流れになるように修正すること。



プログラミングの授業の考え方

プログラミングの授業は、3つの授業パターンに分類されます。小学校段階では、「プログラミングを学ぶ」のではなく、主に1、2の「プログラミングで学ぶ」授業を進めていくことが大切です。

1. プログラミング的思考を活用して教科の目標達成を目指す授業

コンピュータを使わず、プログラミング的思考を活用する授業です。(アンプラグドと言います。)
「プログラミング的思考」で示した思考の例のように、既存の教科学習の中の考え方の部分をプログラミング的な視点で焦点化することで、プログラミング的思考を育成していくことができます。簡単に取り組みますが「想定した動作をその場で厳密に確認すること」ができないデメリットがあります。

2. 教科学習の目標達成のためにプログラムのよさを生かす授業

左のページの分類A・Bに例示されたような、コンピュータを使って、教科学習の目標達成のためにプログラミングを活用する授業です。本ガイドで取り上げている、算数「正多角形」や理科「電気の利用」はこれに当てはまります。

3. コンピュータを使ってプログラミングを指導する授業

ロボットを動かすなど、プログラミングの楽しさを味わいながら「プログラミングを学ぶ」授業です。中学校では、技術・家庭科(技術分野)を中心にプログラミングを学びますが、小学校では分類Cで扱われます。

プログラミング教育をスムーズにスタートするために

まずは先生がプログラミング教材に触れることが初めの一歩です。次のようなステップでプログラミング教育をスタートさせていきましょう。

先生が教材に触れて、
プログラミングを体験

分類Aを実践して、
イメージをつかむ

分類B・Cの実践
カリキュラム編成

まずは先生がプログラミング教材に触れてみましょう。本ガイドで紹介しているような、直観的にプログラムを作ることができるビジュアル型プログラミングに触れ、面白さを味わいましょう。

小学校のプログラミング教育を実施するときには、各教科・単元で定められた目標を達成させなければなりません。まずは分類Aを実践してみましょう。アンプラグドの実践も積極的に取り入れましょう。

実践のイメージがつかめたら、分類B・Cや、分類Aの総合的な学習の時間の内容にも目を向けてみましょう。そして、各校において、体系的なカリキュラムの編成を行っていきましょう。

この単元で紹介する「プログル」は、インストール不要で、学校の授業ですぐに使えるプログラミング教材です。正多角形の性質を応用し、ブロックを組み合わせながらプログラミングを行って正多角形をかいていきます。課題がドリル型になっており、先生も子どもも簡単に取り組むことができます。

① 既習事項を確認し、本時の課題をつかむ。

これまでに学習した多角形の定義（辺の長さがすべて等しく、角の大きさもすべて等しい多角形を正多角形という。）や、多角形の内角の和について学習したことを想起します。また、ものさしや鉛筆を使って多角形をかこうとすると、正確にかくのは難しいことにも触れておくとういでしょう。そして、課題を提示します。

正多角形の性質を利用し、プログラミングで正多角形をかく方法を考えよう。

② サイトを開く <https://proguru.jp/> (みんなのコード)



インターネットに接続できる環境で「プログル」と検索すれば、すぐに見つけることができます。「プログルを始める」→「多角形コースをはじめ」→利用規約に同意して「プログルを始める」と進んでいきましょう。授業で行う場合は、ショートカットを「共通」の中に作成してくると、児童機から簡単に開くことができ便利です。

③ ルールと基本操作を確認しながらみんなで進める。

プログラミングの授業を行うときは、「みんなで進める」場面と、「どんどん進める」場面の切り分けが大切です。基本操作を覚えるときは「みんなで進める」、基本を押さえた後は考えながら「どんどん進める」ようにルールを決めておくとういでしょう。また、「分からないときは聞いてよい（教え合ってよい）」「友達と一緒に考えてもよい」というルールにして、楽しく対話しながら進めておけるようにすることも大切です。

ステージ4までは、ブロックの動かし方や操作の仕方を示範しながら「みんなで進める」とよいでしょう。

学習を進めるルール

- 分からなければ聞いてもいい
- ↓
- 聞かれたら(困っていたら)教えてもいい
- できたら「できた!」と喜ぼう!

一緒に進めるとき	どんどん進めるとき
近くでひそひそ	席を立ててOK
勝手に先に進まない	どんどん進んでよい
みんなで確認	だれかと確認



ステージの表示です。順に進んでいきましょう。

ここが、プログラムを組んでいくエリアです。左側のブロック置き場から、必要なブロックをドラッグ&ドロップしてくっつけていきます。

ブロックを拡大・縮小表示できます。

- 実行すると、上のステージの中でキャラクターが動きます。
- キャラクターが動く速さを調節します。
- プログラム用のブロックがあります。ステージに応じたブロックが用意されます。
- 必要ないブロックを入れると消えます。

実行したとき

```

100 前に進みます
90 ° 右を向きます
100 前に進みます

```

ステージ 3

実行したとき

```

4 回くりかえす
やること 100 前に進みます
90 ° 右を向きます

```

繰り返しのブロックはここに入れます。

ステージ 4

ステージ 3・4 はどちらも正方形をかきますが、3は順次（シーケンス）、4は繰り返し（ループ）の考え方を使います。両方クリアした後、どちらが簡単か子どもたちに問いかけ、「プログラムは簡潔な方がよい」ということをおさえましょう。

余分な回転をなくそうと、右のように考える子どももいます。間違いではありませんが、キャラクターの向きではなく正多角形をかくことが目的であること、ブロックの数が少なく簡単なことから、左のプログラムの方がよいということをおさえましょう。

実行したとき

```

3 回くりかえす
やること 100 前に進みます
90 ° 右を向きます
100 前に進みます

```

④ それぞれのペースでどんどん進める。

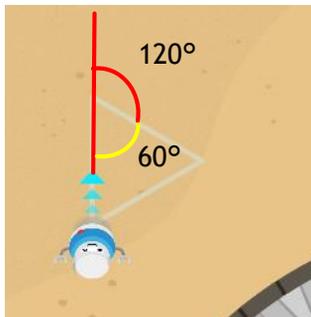
ステージ 5 は、正三角形をかきます。下のよう
に、「60°右を向く」というプログラムを作る子
が多く出てきます。いよいよ**修正（デバック）**が
始まります。

実行したとき

```

3 回くりかえす
やること 100 前に進みます
60 ° 右を向きます

```



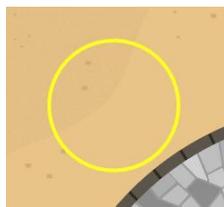
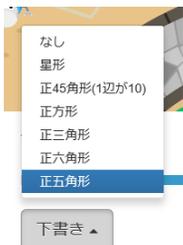
外角という概念は、中
学校で習います。小学校
では、180°から内角
を引いた角度分曲がる
ということに気付くよう
にさせましょう。大きな三
角形の上をキャラクター
になったつもりで実際に
歩いてみるなど、様々な
方法が考えられます。

ステージ 6 は正六角形、ステージ
7 は正五角形をかきます。右のよう
なワークシートがあると、曲がる角
度と曲がる回数に着目し、新しい発
見をする子が出てきます。
(曲がる角度×曲がる回数=360)

	正三角形	正方形	正五角形	正六角形
角の大きさ	60	90	108	120
曲がる角度	120	90	72	60
曲がる回数	3	4	5	6

⑤ 発展問題に挑戦する(どんどん進める)。

ステージ 8 は発展問題です。「下書き」の中に問題があります。全てをする必要はありませんが、正 45 角形はおすすめです。(正多角形は、角の数が増えると円に近付いていくということに気付くやすい。) また、ステージ 8 には「色の設定」や「ジャンプ」のブロックもあります。「繰り返し」の「繰り返し」もできます。子どもが思い思いに作図しながら、プログラミングのおもしろさを感じられるようにしましょう。



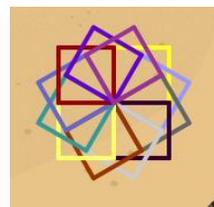
正 45 角形

実行したとき

```

36 回くりかえす
やること 4 回くりかえす
やること 50 前に進みます
90 ° 右を向きます
色をランダムで設定
10 ° 右を向きます

```



左のプログラムでかいた図

⑥ まとめ

下の例のように、算数とプログラミング、両方の観点からまとめたり振り返ったりしていくことが大切です。

<算数の視点>

- ・手でも、コンピュータでも、多角形の性質を使えば、多角形をかくことができる。
- ・多角形は、角を増やしていくと円に近づく。

<プログラミングの視点>

- ・プログラムを使うと、手ではかけないような図形も正確に素早くかくことができる。
- ・繰り返しを使うと、角の多い多角形も簡単にかける。

※ 他にも、「平均値コース」「公倍数コース」が用意されています。

※ サイトの中に、それぞれ、学習指導案やワークシートも用意されています。



第6学年 理科 「電気の利用」

(「電気と私たちの生活」の単元の終末に。1.5～2時間扱い)

この単元で紹介する「Micro:bit (JavaScriptブロックエディタ)」は、インストール不要で、学校の授業ですぐに使えるプログラミング教材です。本来は、「Micro:bit」という各種センサーがついた小さなコンピュータを接続して使います。しかし、今すぐに始めるという趣旨から、インターネットに接続したコンピュータさえあればできるように、画面に映るシュミレータでのみ動作させる内容にしています。

① 本時の課題をつかむ。

これまでに学習した内容を振り返り、電気が日常生活で利用されていることを想起します。そして、教室の蛍光灯や懐中電灯は、スイッチで制御されていることを体験させます。(懐中電灯をいくつか用意し、一度に制御できる数が少ないことを体験させるのもよいでしょう。) その後、電光掲示板の映像を見せ、電光掲示板はプログラミングで制御されていること、プログラミングはスイッチをコンピュータに置き換えることと同じであることを理解させましょう。そして、課題を提示します。

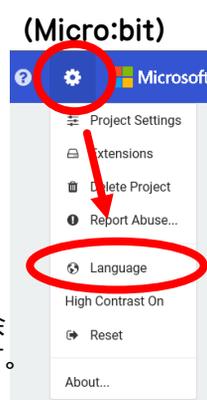
電光掲示板作りを通して、身の回りの電気を使う道具について考えよう。

② サイトを開く <https://microbit.org/ja/guide/>



インターネットに接続できる環境で「Micro:bit」と検索すれば、すぐに見つけることができます。

「プログラムしましょう」→「(JavaScriptブロックエディタで)プログラムしましょう」→「新しいプロジェクト」と進みましょう。



※パソコン室の環境では、動作に時間がかかる場合があります。じっくり時間に余裕をもって取り組みましょう。また、最初は、英語で表示される場合があります。右の設定画面から、「Language」をクリックし、「日本語」を選択しましょう。

③ ルールと基本操作を確認しながらみんなで進める。

ルールは前項の、算数での内容を参照してください。一緒に操作させながら、イメージをつかませていきましょう。



ここが、プログラムを組んでいくエリアです。左側のブロック置き場から、必要なブロックをドラッグ&ドロップしてくっつけていきます。

元に戻す、やり直しなどができます。

ブロックを拡大・縮小表示できます。

使いません。

シュミレータ。実行すると、動きが確認できます。

Bボタン。(反対側はAボタン) クリックすると押したことになります。

プログラム用のブロックがあります。必要ないブロックはここへ戻すと消えます。

シュミレータを動かしたり止めたりします。表示されていない場合はここをクリックします。

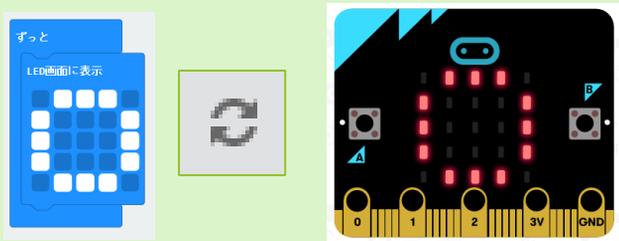
シュミレータを拡大表示させます。紹介し合うときなどに使います。

新しいプログラムができたときに更新します。(時間が経つと自動で切り替わります。) プログラムが切り替わると、シュミレータの色が変わることを押さえましょう。

カタツムリのマーク。ゆっくり表示します。

1

まずは、「基本」から、「LED画面に表示」というブロックを取り出し、「ずっと」の中に入れます。そして、好きな模様（ここでは○）をクリックして描きます。上下の丸い矢印を押すと、シュミレータの色が変わり、同じ模様が表示されることを確認します。（表示に時間がかかる場合があります。）



2

次に、「基本」から、「LED画面に表示」をもう一つ取り出し、「ずっと」の中に入れます。そして、好きな模様（ここでは×）をクリックして描きます。上下の丸い矢印を押すと、シュミレータに二つの模様が繰り返し表示されることを確認します。



④ アイデアを共有した後、どんどん進める。

上の内容を確認したら、電光掲示板を制御するイメージがもてるはずですよ。「どんな電光掲示板を作りたい？」などと投げ掛け、「自分の名前を表示させたい」「歩いているように見せたい」など、アイデアを共有しましょう。その後、どんどん作っていきましょう。

子どもたちが、自分で見つけている場合もあると思いますが、下のブロックを必要に応じて紹介していくといいでしょう。試行錯誤しながら、プログラミングのおもしろさを感じられるようにしましょう。



「基本」にあります。文字が流れるように表示させることができます。（アルファベットのみ）

「基本」にあります。ハートマークや顔文字など、選ぶだけで表示させることができます。

「基本」にあります。すぐ上のブロックを、右の数字で時間を指定して表示させることができます。

「入力」にあります。ボタンを押した（クリックした）とき、別の動きをさせることができます。

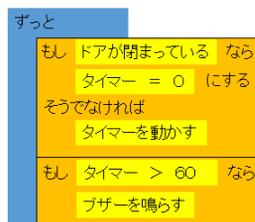
「ループ」にあります。あるましまりを指定した回数繰り返すことができます。

⑤ 紹介し合う。

拡大表示させ、タブレット端末を持ち歩きながら、作った電光掲示板を紹介し合います。作ったプログラムのよさや、アイデアを認め合えるようにしましょう。テレビや電子黒板に大きく映し出して、全体で紹介し合うことも有効です。（最初にSkyMenuClassにログインし、授業を開始しておく必要があります。）

⑥ 身の回りのプログラムで制御されているものを探す。

電気をプログラムで制御する仕組みを理解した上で改めて身の回りを見つめ直すことで、新たな発見があるはずですよ。例えば、冷蔵庫の扉を開けて1分経つと警告音が鳴るのには、右のようなプログラムが考えられます。どのようなプログラムが隠れているかを考えていくことで、プログラミング的な思考や見方が深まっていきます。ブロックやフローチャートでなく、言葉で書くだけでもよいでしょう。見つけたものを紹介し合しましょう。



⑦ まとめ

理科とプログラミング、両方の観点からまとめたり振り返ったりしていくことが大切です。

<理科の視点>

- ・身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具がたくさんある。
- ・プログラムで電気を制御する道具がたくさん使われている。

<プログラミングの視点>

- ・プログラムは、生活を便利にするためにいろいろなところで活用されている。
- ・ボタン（スイッチ）ごとにプログラムを変えることができる。

※本ガイドではシュミレータのみ取り扱いましたが、教科の特性上、実際に動作する教材がある方がより効果的です。新しい教科書の内容を確認してから、最適な教材の選定・導入を進めていきましょう。



アンプラグド

コンピュータを使わない「プログラミング的思考を活用して教科の目標達成を目指す授業」は、既存の教科学習の中の考え方の部分をプログラミング的な視点で焦点化することで、進めていくことができます。「まず・次に」という言葉や「①・②」という番号、矢印などを用いることで「順序（シーケンス）」や「繰り返し（ループ）」を表すことができます。さらに、フローチャートのかき方を取り入れると、板書などでよりすっきりと表すことができます。しかし、フローチャートが正しくかけることが目的ではありません。「**プログラミング的思考を育むこと**」が目的であることを意識しましょう。

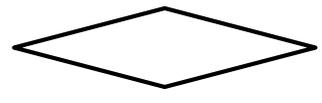
フローチャート(流れ図)のかき方



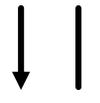
始めと終わりは角が丸くなった四角で表します。これがない場合、一番上をスタートと考えます。



処理をする内容を四角で表します。処理をする順に上から並べて、線でつないでいきます。



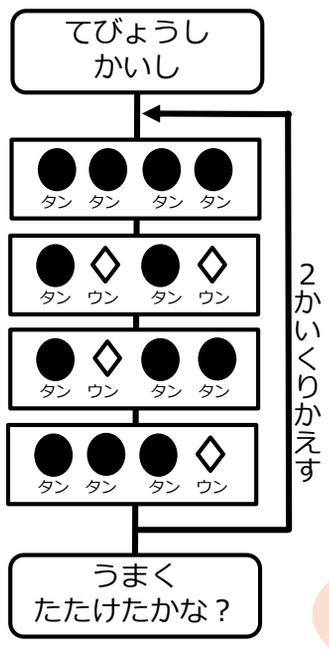
条件分岐をする場合は、ひし形で表します。Yes (はい) やNo (いいえ) を付け、条件を示します。



四角やひし形を線や矢印でつなぎます。基本的に上から下へ進んでいきます。

授業でのプログラミング的思考の例

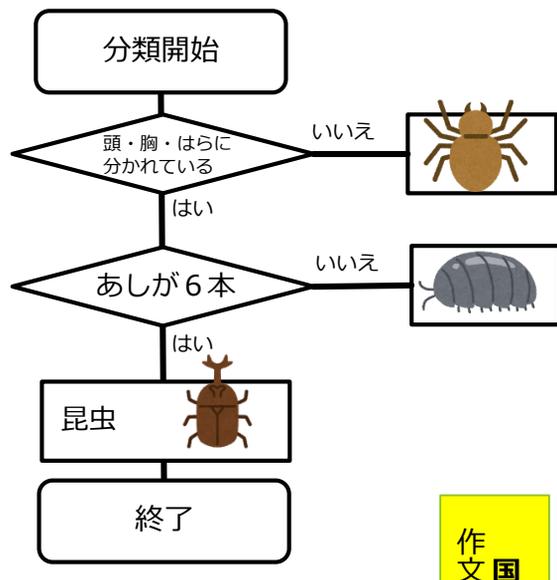
音楽 リズムあそび



算数 筆算の手順



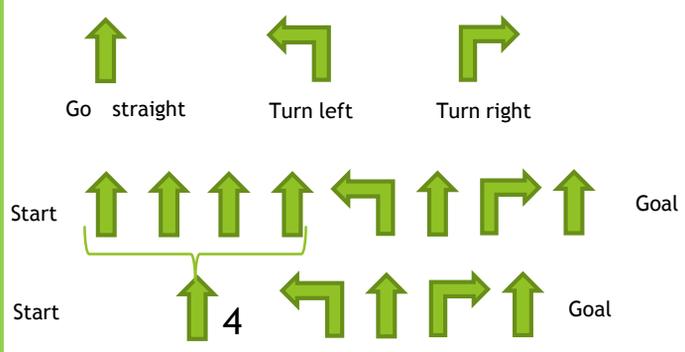
理科 虫の分類



まだまだたくさん
いろいろな場面に
プログラミング的思考

作文
国語
メモ

外国語 道案内



終わり	中			始め
←	← そして、	← 次に、	← まず、	←



発展！Scratch（スクラッチ）

小学校のプログラミング教育の事例では、Scratchが多く使われています。本ガイドに掲載している算数・理科の事例で使っているものもScratchと同じようにブロックを組み合わせる操作でプログラミングができるようになっていきます。Scratchを使うと、さらに、発展的なプログラムを作ることができます。興味をもった方は、ぜひ、挑戦してみてください。（「Scratch プログラミング」や「スクラッチ プログラミング」などで検索）

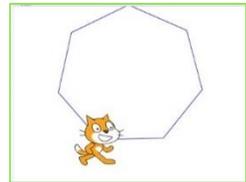
Scratchで多角形をかく



Scratchでは、いったん書いたものをリセットするにもプログラムを使う必要があります。そこで、最初に「消す」という命令をつけ、スタートと同時にリセットできるようにします。さらに、線をかくには「ペンを下ろす」という命令が必要です。正方形をかくプログラムは左のようになります。



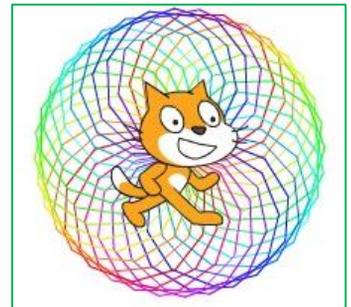
演算を使うと正七角形（割り切れない角度になる）をかくこともできます。



変数を使うと、数字を一か所入力するだけで、どんな正多角形にも対応するプログラムを作ることができます。



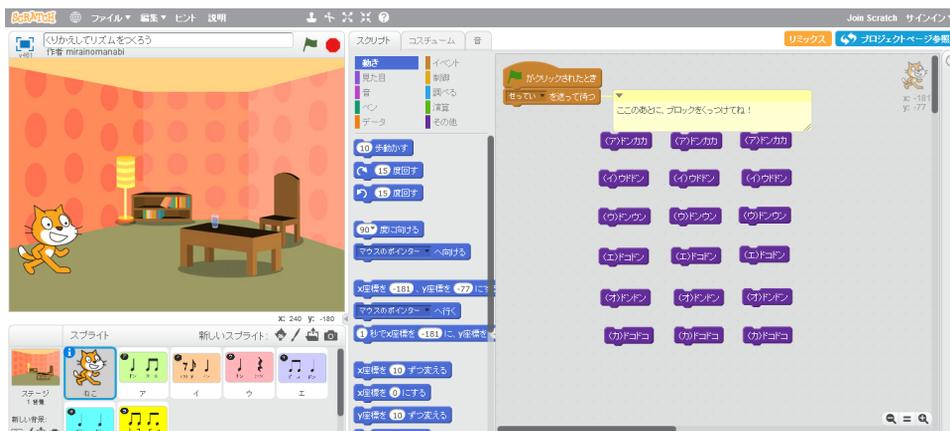
少しずつ色を変えたりずらしながらかいたりしていくなど、様々な工夫ができます。



B分類もScratchで

「小学校プログラミング教育の手引き（第二版）」の中に示された、B分類の音楽「音楽づくり」、社会「都道府県の名称と位置」、家庭「炊飯」についても、Scratchを使って行うことができます。これらは新しくプログラムを作るのではなく、**用意されたプログラムを使って教科の学びを深める**というイメージです。実際にそのようなScratchのプログラムや実践例が公開されています。

（未来の学びコンソーシアム <https://miraino-manabi.jp/>）



プログラムの検索の仕方

- 音楽：「くりかえしてリズムをつくろう on Scratch」
- 社会：「ブロックを組み合わせるで47都道府県を見つけよう on Scratch」
- 家庭：「家庭科 - 炊飯器シミュレータ on Scratch」

参考にしたもの

- ・小学校プログラミング教育の手引き（第一版）
- ・小学校プログラミング教育の手引き（第二版）
- ・小学校プログラミング教育必修化に向けて
- ・小学校を中心としたプログラミング教育ポータル
- ・小学校プログラミング教育導入支援ハンドブック2018
- ・小学校プログラミング教育ガイド
- ・つくば市プログラミング学習の手引き（第2版）
- ・これで大丈夫！小学校プログラミングの授業
3+aの授業パターンを意識する [授業実践39]
- ・コンピュータを使わない小学校プログラミング教育
“ルビィのぼうけん”で育む論理的思考
- ・黒上晴夫・堀田龍也のプログラミング教育
導入の前に知っておきたい思考のアイデア

文部科学省
文部科学省
未来の学びコンソーシアム
未来の学びコンソーシアム
(<https://miraino-manabi.jp/>)
一般社団法人ICT CONNECT 21
公益財団法人 中央教育研究所
つくば市総合教育研究所

小林祐紀 兼宗進 白井詩沙香 白井英成
2018年 翔泳社
小林祐紀 兼宗進 2017年 翔泳社
黒上晴夫 堀田龍也 2017年 小学館

紹介したサイトのURL

- ・プログル
- ・Micro:bit
- ・Scratch

<https://proguru.jp/>
<https://microbit.org/ja/guide/>
<https://scratch.mit.edu/>

※本ガイドで紹介した算数・理科を中心に、実際の授業の様子をecまつやまに掲載していく予定です。

ecまつやま/01教育委員会/教育研修センター/情報化推進/プログラミング

松山市小学校プログラミング教育スタートガイド（第一版）
ここからはじめましょう！ 2018

2018年12月10日 発行

つどう・つながる・つくりだす

松山市教育研修センター