

スクラッチ ドリルブック

作って学ぶ実践プログラミング練習帳

石原 正雄 ● 著

HAUNT WORKS STUDIO / 原本優莉 ● 協力



CUTT
カットシステム

この本のねらい

スキーを学ぶのに一番よい方法はどんなことでしょうか？

図書館で「スキーの滑り方」を何冊も借りて読むことでしょうか？

それともスキーの上手な人に話を聞くことでしょうか？

あるいはスキー場まで出かけて行って滑って格好よく滑っている人をじっと観察することでしょうか？

どれも助けにはなりますが、それではスキーを滑ることはできませんね。スキーが滑れるようになるただ一つの方法は実際にゲレンデに出て滑ってみることです。

プログラミングもこれに似ています。どれだけ丁寧に、面白く、カラフルに書かれた解説書を読んでみても自分で作ってみることなしにプログラミングができるようにはなりません。

この本はスクラッチというとても使いやすいプログラミングソフトウェアを使いながら、とにかくプログラムを作ることによってプログラミングに慣れていきましょう、そして気がついたらプログラムを作ることが楽しくてやめられなくなっていた、というふうになってほしいという願いで書かれたものです。

誰にこの本を使ってほしいか？ どんなふうに活用できるか？

この本は小学生から大人まで、プログラミングに興味のある人ならだれでも使ってみてください。

- 家庭での利用：小学生なら兄弟や保護者と一緒に少しずつ楽しみながらチャレンジに挑戦しましょう。
- 学校での利用：本書は全体が30単元となっています。全体の構成はスクラッチの命令カテゴリーごとにチャレンジを用意して後半に行くほどいろいろな命令を組み合わせた複雑なチャレンジとなるようになっています。プログラミング教育の授業などで進度に合わせて活用ください。

Scratch is developed by the Lifelong Kindergarten Group at the MIT Media Lab. See <http://scratch.mit.edu>

スクラッチはMIT（マサチューセッツ工科大学）メディアラボ ライフロングキンダーガーデンによって開発されました。詳細は <http://scratch.mit.edu> をご参照ください。

- 本書の内容についてのご意見、ご質問は、お名前、ご連絡先を明記のうえ、小社出版部宛文書（郵送またはE-mail）でお送りください。
- 電話によるお問い合わせはお受けできません。
- 本書の解説範囲を越える内容のご質問や、本書の内容と無関係なご質問にはお答えできません。
- 匿名のフリーメールアドレスからのお問い合わせには返信しかねます。

本書で取り上げられているシステム名／製品名は、一般に開発各社の登録商標／商品名です。本書では、TM および [®] マークは明記していません。本書に掲載されている団体／商品に対して、その商標権を侵害する意図は一切ありません。本書で紹介している URL や各サイトの内容は変更される場合があります。

もく じ 目 次

- プログラミング教室：生徒がパソコンにアクセスできる環境であれば、マイペースでサンプルを入力しながら段階を追ってプログラミングに習熟していくことができます。自立学習の教材としても活用いただけます。
- 地域のボランティア活動：参加者がそれぞれ自分の興味やレベルに合わせてチャレンジを選ぶことができます。小グループでの学習では、発展課題を中心に参加者同士で議論したり、追加アイデアを話し合いながら進める教材として活用いただけます。

この本のねらい.....iii

01 スクラッチとは？.....1

02 スクラッチの基本（動き、見た目、音、ペン）.....7

03 チャレンジの使い方.....8

チャレンジ 01	ネコを行ったり来たりさせてみましょう	10
チャレンジ 02	ネコを行ったり来たりさせてみましょう（バージョン2）.....	12
チャレンジ 03	ネコがマウスポインターを追いかけるようにしましょう.....	14
チャレンジ 04	ネコが駆け足で動くアニメーションを作りましょう	16
チャレンジ 05	ネコが次第に大きくなるプログラムを作りましょう	18
チャレンジ 06	ペンを使って線を描くプログラムを作りましょう	20
チャレンジ 07	ペンを使っていろいろな形を描いてみましょう	23
チャレンジ 08	もっといろいろな図形を描きましょう	26
チャレンジ 09	セリフを表示しながらネコを「ニャー」と鳴らしてみよう.....	29
チャレンジ 10	ドラムを鳴らしましょう	31

チャレンジ 11	ちょう 超カンタンゲームを作しましょう (その1)	33
チャレンジ 12	ちょう 超カンタンゲームを作しましょう (その2)	36
チャレンジ 13	しれい はいけい か ネコの指令で背景が変わるプログラムを作しましょう	39
チャレンジ 14	す ネコが動き過ぎないようにするプログラムを作しましょう	42
チャレンジ 15	もど ネコを画面中央に戻すプログラムを作しましょう	44
チャレンジ 16	ネコをクリックするたびに分身ができるプログラムを作しましょう ...	46
チャレンジ 17	じんこう ちのう 人工知能ネコライザを作しましょう	48
チャレンジ 18	思い通りに動かないネコのプログラムを作しましょう	51
チャレンジ 19	音の大きさをでネコを動かしましょう	54
チャレンジ 20	スピードを決めてネコを動かしましょう	57
チャレンジ 21	自由に正多角形を描きましょう	60
チャレンジ 22	まきがい か キレイな巻貝を描きましょう	63
チャレンジ 23	オルゴールを作しましょう	67
チャレンジ 24	き おく 記憶ドリルを作しましょう	71

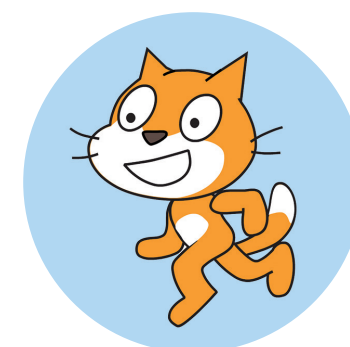
04 せいぎょへん 制御編.....74

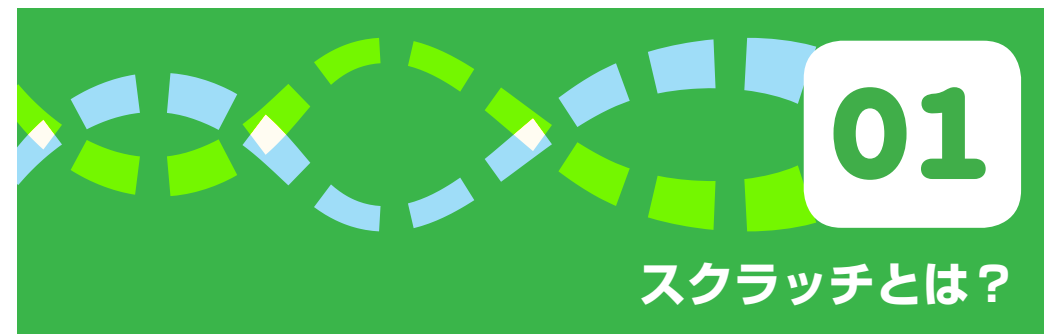
チャレンジ 25	マイクロビット micro:bit にさわってみましょう	81
チャレンジ 26	マイクロビット micro:bit でネコをコントロールしてみましょう	84
チャレンジ 27	マイクロビット micro:bit でストップウォッチを作しましょう	87

チャレンジ 28	マイクロビット micro:bit でタイマーを作しましょう	91
チャレンジ 29	マイクロビット micro:bit で「記憶チャレンジ」ゲームを作しましょう	94
チャレンジ 30	デジタルメトロノームを作しましょう	97

ふろく 付録 スクラッチ画像エディタ入門 — 自分だけのキャラクターでスクラッチを楽しもう!101

索引	109
----	-------	-----





スクラッチという名前は2つのものを指しています。一つはプログラミング言語のこ
と、もう一つはそのプログラミング言語を使って作った作品（ゲーム、物語、アニメな
ど）を子供達どうしが自由にやりとりできるようにしたオンラインコミュニティのこと
です。この本でいうスクラッチとはプログラミング言語のことです。スクラッチを使っ
て作品づくりをすることで子供たちはクリエイティブに考え、仲間と一緒に目的を持っ
て取り組み、体系的に思考することを学びます。

スクラッチを開発したのはMIT(マサチューセッツ工科大学)のライフロング・キンダー
ガーデン(生涯にわたる幼稚園)という研究所です。

■ スクラッチでできること

スクラッチはたいへん使いやすく作られています、それだけではなくて面白い作品
を作るのに必要なたくさんの機能を備えています。ゲームや音楽、物語やアニメショ
ンなどあなたのアイデア次第でいろいろな作品を作ることができます。

■ スクラッチの長所

スクラッチには、ほかのプログラミング言語にはないいくつかの長所があります。

- (1) 使いやすい。命令ブロックを配置していだけで誰でも簡単にプログラムを作
ることができます。
- (2) パワフル。絵を描く、音を鳴らす、アニメを作る、ビデオやカメラを使う、録音
する、キーボードやマウスを使う。どんなことでも自分の作品の中ですることが
できます。そして使い方はどれもたいへん簡単です。
- (3) 仲間と一緒に作る。スクラッチ・オンライン・コミュニティに加わることで世界

中のスクラッチユーザとつながって、お互いの作品を見せ合ったり、アイデアを交換したりすることができます。スクラッチを通して新しい友達が見つかるかもしれません。

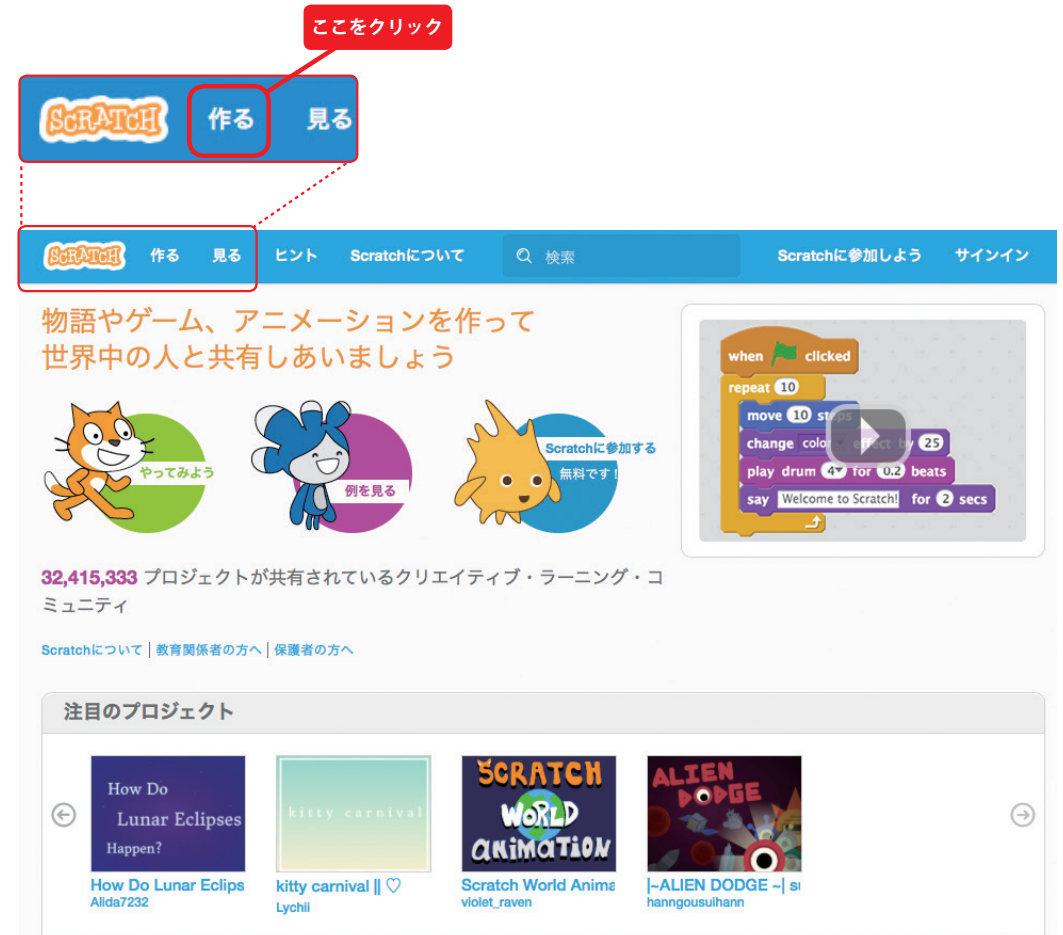
■ 本書をさらに活用するために

- 手引書「スクラッチ 2.0 アイデアブック」(ISBN:978-4-87783-340-4)
スクラッチを使ったプログラミングを詳しく学ぶことができます。本書はこの手引書に沿った内容で構成されています。
- BBC micro:bit または 互換機
BBC (英国放送協会) によって開発された、教育用シングルボードコンピュータです。加速度センサー、磁気センサー、25 個の LED、Bluetooth 通信などが使えます。現在のスクラッチの次のバージョンである、スクラッチ 3.0 で正式に対応する予定ですが、いくつかの機能はスクラッチ 3.0 ベータ版でも使えます。

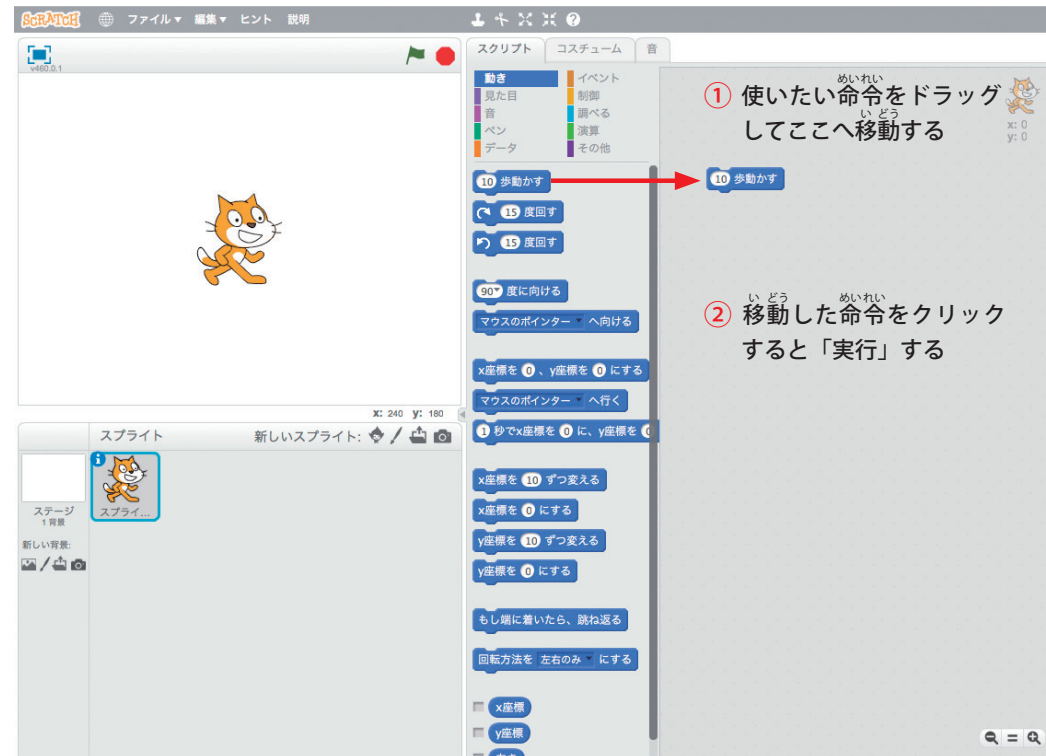
■ スクラッチのプログラム作成

スクラッチでプログラミングをするには 2 つの方法があります。1 つはネットに接続したパソコンでスクラッチのサイトをオープンして、オンラインでプログラミングをすること。もう 1 つは「オフラインエディタ」というソフトウェアをダウンロードしてプログラミングすることです。この本ではオンライン版を使って説明していきます。

スクラッチのサイトを開いたところを次に示します。上のブルーのメニューにある「作る」をクリックするとプログラミングをするためのページが開きます。



次の図がプログラムを作るページです。スクラッチを使ったプログラミングのやり方はとても簡単です。自分の使いたい命令をドラッグして右端のエリアに移動して、そこでクリックするだけです。すると命令が実行されて左上のエリアでいろいろな動きを見ることができます。



■ プログラムを作ってみよう

一つ簡単なプログラムを作ってみましょう。プログラミングを習うと誰もが最初にやる課題は「ハローワールド」として「やあ、こんにちは」とプログラムを作って画面に書かせることです。スクラッチではあんなに簡単にはできません。



上の図を見ながら次の手順通りにやってみてください。

- (1) 「スクリプト」タブの下にいろいろな色が並んでいます。これは命令をいくつかまとめて色のグループに分けたものです。紫色の「見た目」をクリックすると、見た目に 관련된いろいろな命令ブロックが表示されます。
- (2) 上から2つ目の「hello と言う」という命令を右のエリアにドラッグする。
- (3) 「hello」の部分にカーソルをあててクリックすると編集できるようになります。「やあ、こんにちは!」とキーボードから入力します。できたらこの命令をクリックしてみましょう。
- (4) このように「やあ、こんにちは!」とネコが吹き出しでセリフを言っていればOKです。



ヒント

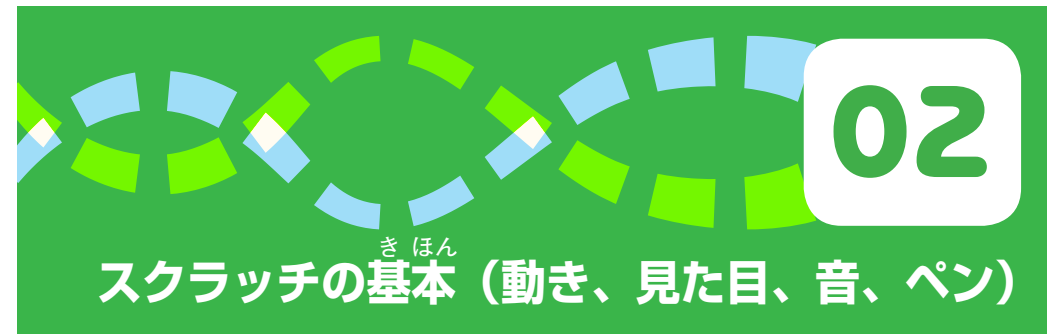
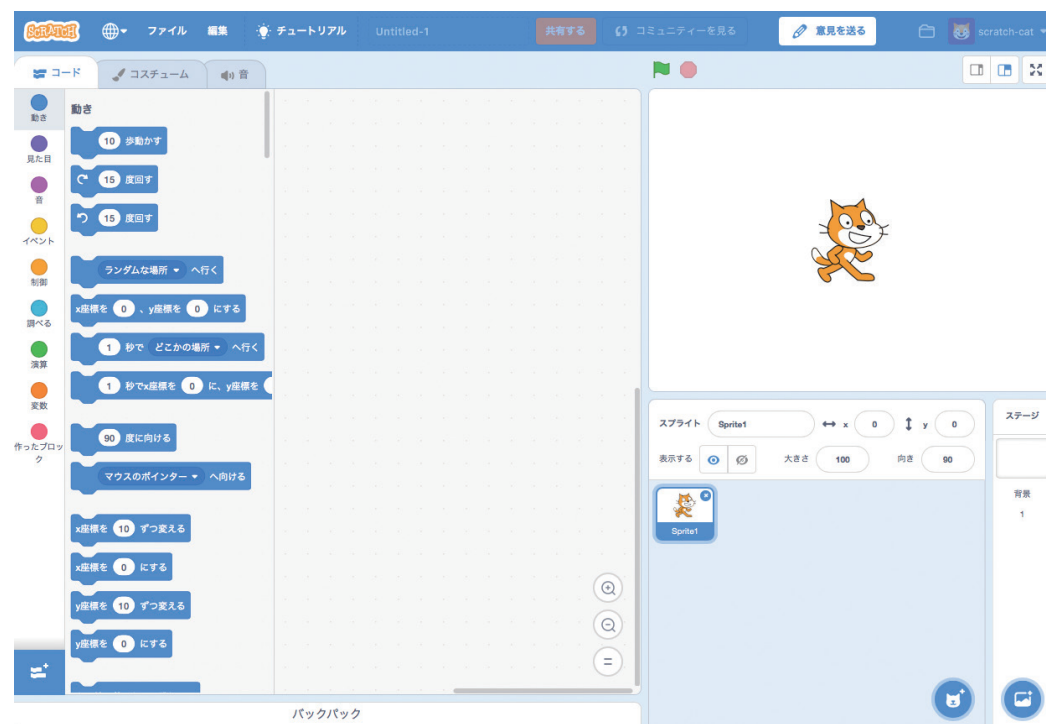
吹き出しが邪魔になったら、次の図のように「～と言う」の中身を空にしてからクリックしてみましょう。吹き出しが消えます。



■ スクラッチのバージョンについて

この本は、バージョン 2.0 のスクラッチに合わせて書かれています。スクラッチ 2.0 は、2018 年 8 月時点で正式に公開されている、^{もっと}最も新しいスクラッチです。2018 年の後半に、次のバージョンであるスクラッチ 3.0 が公開される予定です。

スクラッチ 3.0 は、見た目が少し^か変わり、^{めいれい}命令ブロックを横につなぐ形でのプログラミングもできるようになる予定です。ほかにも新しいハードウェアに対応するなど、公開が待ち遠しいバージョンです。この本で^{しょうかい}紹介したサンプルや^{えんしゅう}演習は、スクラッチ 3.0 でもほぼ問題なく動作すると思われませんが、一部、新しく追加された^{ついか}命令に置き換^かえたりする^{ひつよう}必要があるかもしれません。それでも、本書でスクラッチを使ったプログラミングの^{きほん}基本をしっかりと学んでいけば、^{こま}困ることはないでしょう。

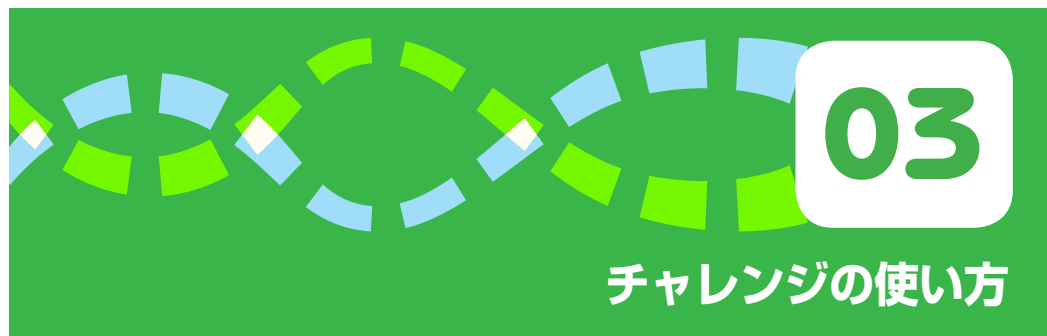


スクラッチの一番よくある使い方は画面に^お置いたキャラクターを^{おど}歩かせたり、^{おど}踊らせたり、レーザービームで^{ひょうてき}標的を撃つ^うたりすることでしょう。そのためにとても役に立つ^{めいれい}命令が、次の図の 4 つのグループにある^{めいれい}命令ブロックたちです。



これらの^{きほんてき}基本的なブロックの^{じゅんぱん}使い方を見^みていきましょう。

- 10 歩動かす** → キャラクターを (10) 歩だけ動かします。
- 15 度回す** → 時計回りにキャラクターを (15) 度回転させます。
- 15 度回す** → 反時計回りにキャラクターを (15) 度回転させます。
- もし端に着いたら、跳ね返る** → キャラクターが動いてどちらかの^{はし}端にたどり着いたら^{ぎやく}逆向きに動きます。
- マウスのポインターへ行く** → (マウスポインター) のあるところにキャラクターを動かします。
- 90 度に向ける** → キャラクターの向きを (90 度) に向けます。
- マウスのポインターへ向ける** → キャラクターの向きを (マウスポインター) に向けます。
- 回転方法を 左右のみにする** → 回転方向を (左右のみ) にします。



最初の説明を読んでチャレンジの内容を理解したら、後は自由に進めてください。

- コードペディアを見ないでとにかく自分でプログラムを作ってみる。
- コードペディアを完成させて基本ポイントを学ぶ。その後で発展課題にチャレンジ。

自分のスタイルで、自分のペースで進めてください。

各チャレンジが1つの単元となっています。それぞれのチャレンジはスクラッチの命令カテゴリーに順番に対応した内容となっています。スクラッチの命令カテゴリーは次の図のようになっています。それぞれの命令カテゴリーをクリックすると、そのカテゴリーで使える命令が表示されるしくみです。

動き	イベント
見た目	制御
音	調べる
ペン	演算
データ	その他

1つ1つのチャレンジでは、まずそのチャレンジで取り組む課題について説明します。それから、コードペディア、ヒント、発展チャレンジなどを示します。

- コードペディアは、プログラムの一部を隠したり、未完成のままにしたものです。チャレンジの内容を考えながら完成させてください。後半はサンプルプログラムを示す場合もあります。
- ヒントは、コードペディアを完成させるための手掛かりとなります。
- 発展チャレンジは、学んだ知識を応用するための課題です。
- 発展コードペディアは、少し難しい命令を詳しく知るためのサンプルです。
- 試してみようは、進んだ内容を楽しく、より深く学ぶためのサンプルです。

チャレンジ

01

ネコを行ったり来たりさせてみましょう

ネコを左右に行ったり来たりさせてみましょう。

- 画面の端から端まで行ったり来たりするプログラムを作りましょう。
- 左端からスタートします。
- 右端に着いたら、ネコの向きを変えて左に向かって動き出します。
- 少しずつ動かしてネコが動いていることがわかるようにします。

コードペディア

未完成のプログラムです。完成してチャレンジを解いてください。

```

    回転方法を 左右のみ にする
    90度 度に向ける
    40 回繰り返す
    10 歩動かす
    -90度 度に向ける
    回繰り返す
    歩動かす
    
```



ヒント

これらの中のどれがチャレンジを解くプログラムでしょうか？

```

    回転方法を 左右のみ にする
    90度 度に向ける
    40 回繰り返す
    10 歩動かす
    -90度 度に向ける
    40 回繰り返す
    -10 歩動かす
    
```

```

    回転方法を 左右のみ にする
    90度 度に向ける
    40 回繰り返す
    10 歩動かす
    -90度 度に向ける
    10 回繰り返す
    40 歩動かす
    
```

```

    回転方法を 左右のみ にする
    90度 度に向ける
    40 回繰り返す
    10 歩動かす
    -90度 度に向ける
    -40 回繰り返す
    10 歩動かす
    
```

発展チャレンジ

ネコがずっと左右に行ったり来たりするプログラムを作れますか？



ヒント

「制御」にある次の命令ブロックを試してみましょう。

```

    ずっと
    
```

チャレンジ

02

ネコを行ったり来たりさせてみましょう (バージョン 2)

ネコを左右に行ったり来たりさせてみましょう (バージョン 2)。

- 画面の端から端まで行ったり来たりするプログラムを作りましょう。
- 左端からスタートして右向きに動き出します。
- 右端に着いたら、ネコの向きを変えて左に向かって動き出します。
- 少しずつ動かしてネコが動いていることがわかるようにします。
- 端から端まで動くのにぴったり 3 秒で動かします。

コードペディア

未完成のプログラムです。完成してチャレンジを解いてください。

```

回転方法を 左右のみ にする
90 度に向ける
x座標を -180、y座標を 0 にする
秒でx座標を に、y座標を に変える
度に向ける
秒でx座標を に、y座標を に変える
    
```



ヒント

これらの中のどれがチャレンジを解くプログラムでしょうか？

```

回転方法を 左右のみ にする
90 度に向ける
x座標を -180、y座標を 0 にする
3 秒でx座標を 0 に、y座標を 180 に変える
-90 度に向ける
3 秒でx座標を 0 に、y座標を -180 に変える
    
```

```

回転方法を 左右のみ にする
90 度に向ける
x座標を -180、y座標を 0 にする
3 秒でx座標を -180 に、y座標を 180 に変える
-90 度に向ける
3 秒でx座標を 180 に、y座標を -180 に変える
    
```

```

回転方法を 左右のみ にする
90 度に向ける
x座標を -180、y座標を 0 にする
3 秒でx座標を 180 に、y座標を 0 に変える
-90 度に向ける
3 秒でx座標を -180 に、y座標を 0 に変える
    
```

発展チャレンジ

ネコがずっと左上から右下を行ったり来たりするプログラムを作れますか？



ヒント

左上の x 座標は -180、y 座標は 120 です。
右下の x 座標は 180、y 座標は -120 です。

チャレンジ

03

ネコがマウスポインターを追いかけるように
しましょう

ネコがマウスポインター（矢印）を追いかけるようにしましょう。

- マウスを動かすとネコの向きが変わるようにしましょう。
- ネコはマウスの方に向かって動きます。

コードペディア

未完成のプログラムです。完成してチャレンジを解いてください。

```

    回転方法を 左右のみ にする
    ずっと
    [ ]
    10 歩動かす
  
```



ヒント

これらの中のどれがチャレンジを解くプログラムでしょうか？

```

    回転方法を 左右のみ にする
    ずっと
    マウスのポインター へ行く
    10 歩動かす
  
```

```

    回転方法を 左右のみ にする
    ずっと
    x座標を 0、y座標を 0 にする
    10 歩動かす
  
```

```

    回転方法を 左右のみ にする
    ずっと
    マウスのポインター へ向ける
    10 歩動かす
  
```

```

    回転方法を 左右のみ にする
    ずっと
    15 度回す
    10 歩動かす
  
```

発展チャレンジ

はずかしがりやのネコを作ってみましょう。

- マウスでネコを画面の真ん中あたりに連れてきますが、ネコはすぐに右端や左端に隠れてしまいます。
- ネコのx座標がぴったり0となった時はネコはその場から動きません。



ヒント

下のプログラムの空いたところに何かを入れるだけで完成します！

```

    ずっと
    x座標を y座標 にする
    y座標を 〇 にする
  
```