

KASAI.SOFTWARELAB

スクラッチ

Scratch

ゲームプログラミングに
挑戦!!

河西朝雄 著

定価 500 円 + 税

Scratch

ゲームプログラミングに挑戦

河西 朝雄著

カサイ．ソフトウェアラボ

はじめに

■Scratch（スクラッチ）とは？

- ・米国のマサチューセッツ工科大学で子ども向けに開発されたプログラム開発環境です。
- ・Scratch の Web サイトにサインインするだけで特別な開発環境をインストールする必要がありません。
- ・一般のプログラミング言語では、多くの「命令」を覚えて、コードを打ち込み、プログラムを書きます。
- ・一方、Scratch では「スクリプト」というブロックをつなぎ合わせることでプログラムを書きます。
- ・操作方法は基本的にマウスによるドラック&ドロップであるため、比較的簡単にプログラミングができます。

■Scratch プログラミングを学ぶことによって何が得られるのか？

- ・プログラミングという作業を通じて問題解決能力、創造力、論理的思考が高まります。
- ・そうした力を養うことにより学習に対する意欲の向上や、自ら進んで粘り強く学ぼうとする学習態度が養われます。
- ・これはアクティブラーニングという考え方にも通じます。
- ・プログラミング能力は、これからの情報化社会を生きて行くための「教養」です。読み書きの能力を身に付けること同様に重要です。

■教育現場でも注目が集まっています

- ・プログラミングは、中学校の「技術・家庭」や高校の教科「情報」で教えられています。があまり普及していません。
- ・アメリカをはじめ世界各国ではプログラミング教育の機運が高まっており、日本もその流れに乗ろうとしています。
- ・そこで、次期学習指導要領が始まる 2020 年度からコンピューターのプログラミング教育を小・中学校で必修にする計画です。
- ・Scratch は操作が視覚的で分かり易いので、小・中学生にプログラミングの基礎を教えるのに最適です。

■子どもが一番興味のあるのはゲームです

プログラミングという行為には何か目的がなければモチベーションが上がりません。子どもが一番興味のあるのはゲームです。そこで本書では以下の 10 本のゲームを作ることによって Scratch プログラミングに興味を持ってできるようにしています。

- 第 1 回 サッカーでシュート
- 第 2 回 シューティングゲーム
- 第 3 回 迷路
- 第 4 回 トラックレース
- 第 5 回 もぐらたたき
- 第 6 回 ラケットゲーム
- 第 7 回 ブロック崩し
- 第 8 回 リバーシー
- 第 9 回 じゃんけん
- 第 10 回 移動板パズル

各ゲームは Step1~Step3 の 3 段階で構成されています。Step を追うごとに徐々に内容を追加して行きゲームを完成させます。1 本の長いプログラムを一気に作るより負担が少なくなるように工夫しています。

本書を通して多くの小・中学生が、Scratch プログラミングの魅力を感じてもらえたら幸いです。

2016 年 10 月 河西 朝雄

目次

第1回	サッカーでシュート	7
Step1	ねこがボールをける	8
Step2	ボールを乱数で上下方向にも移動	10
Step3	Goal か No Goal か判定	12
第2回	シューティングゲーム	15
Step1	ウィザードが光線を発射	16
Step2	こうもりを撃つ	18
Step3	こうもりを2匹に増やす	20
第3回	迷路	23
Step1	マウスでねこを動かす	24
Step2	矢印キーで上下左右に移動	26
Step3	足跡をトレースする	28
第4回	トラックレース	31
Step1	カブトムシをトラックで走らせる	32
Step2	テントウムシを追加して競争させる	34
Step3	勝つのはどっち？	36
第5回	もぐらたたき	39
Step1	巣穴を作る	40
Step2	もぐらを出してたたく	42
Step3	もぐらを2匹出す	45
第6回	ラケットゲーム	49
Step1	ボールを飛び回らせる	50
Step2	ラケットで跳ね返す	52
Step3	ボールを3回まで使用し、得点を加算	54
第7回	ブロック崩し	57
Step1	ブロックを並べる	58
Step2	ボールがブロックに当たったらそのブロックを消す	61
Step3	ブロックに当たったらボールを跳ね返し得点を加算	62

第 8 回	リバーシー	65
Step1	盤面を作る	66
Step2	白番、黒番交互に打つ	68
Step3	挟んだ石を白黒ひっくり返す	71
第 9 回	じゃんけん	73
Step1	クリックした手を判定	74
Step2	ねことじゃんけんし、勝ち負けを判定	76
Step3	通算成績を表示する	79
第 10 回	移動板パズル	81
Step1	1~8 のランダムな順列	82
Step2	1~8 の板を並べる	84
Step3	クリックした板の上下左右で空きがあれば移動	87

第1回 サッカーでシュート



ねこがゴールめがけてボールをシュートします。ボールがゴールに入ったかどうかを判定するゲームです。

- Step1 ねこがボールをける
- Step2 ボールを乱数で上下方向にも移動
- Step3 Goal か No Goal か判定

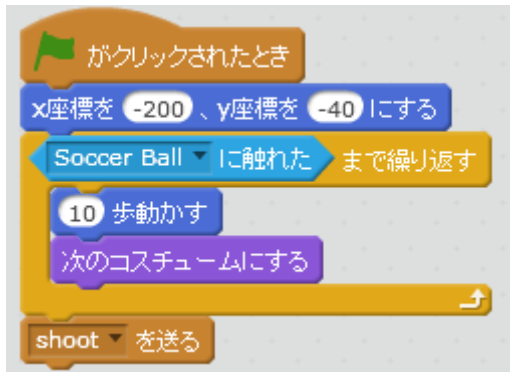
Step1 ねこがボールをける



- 背景を goal1、スプライトを Sprite1 と Soccer Ball にします
- ・ Soccer Ball のコスチュームを適当なサイズに縮小してセンタリングします

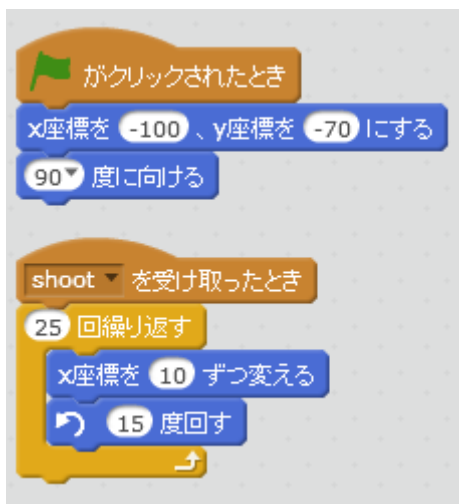


■Sprite1 のスクリプト



- ねこがボール位置まで歩いてボールに触れたらメッセージ「shoot」を送ります

■Soccer Ball のスクリプト



- メッセージ「shoot」を受け取ったら、ボールを回転しながら移動します

第2回 シューティングゲーム



ウィザードが光線を発射し、こうもりを撃つシューティングゲームです。

Step1 ウィザードが光線を発射

Step2 こうもりを撃つ

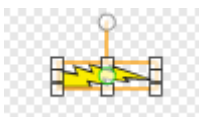
Step3 こうもりを2匹に増やす

Step1 ウィザードが光線を発射

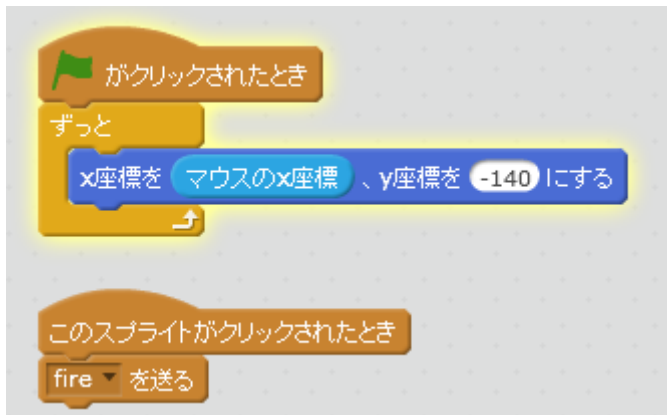


■ スプライトを Wizard2 と Lightning にします

- それぞれコスチュームを適当なサイズに縮小してセンタリングします
- Lightning はコスチューム画面で 90 度横に回転します

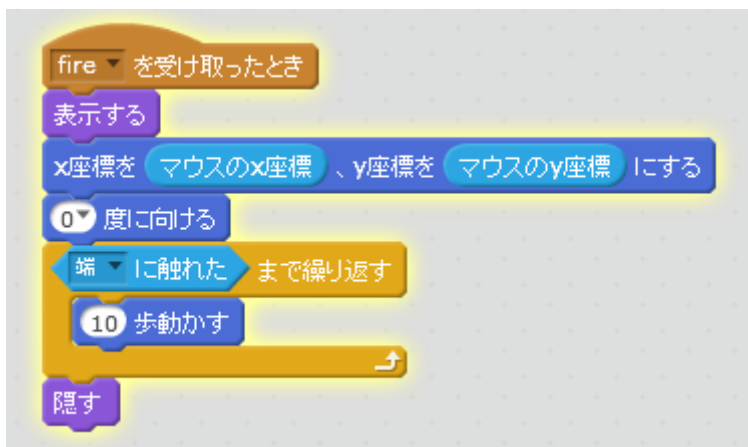


■ Wizard2 のスクリプト



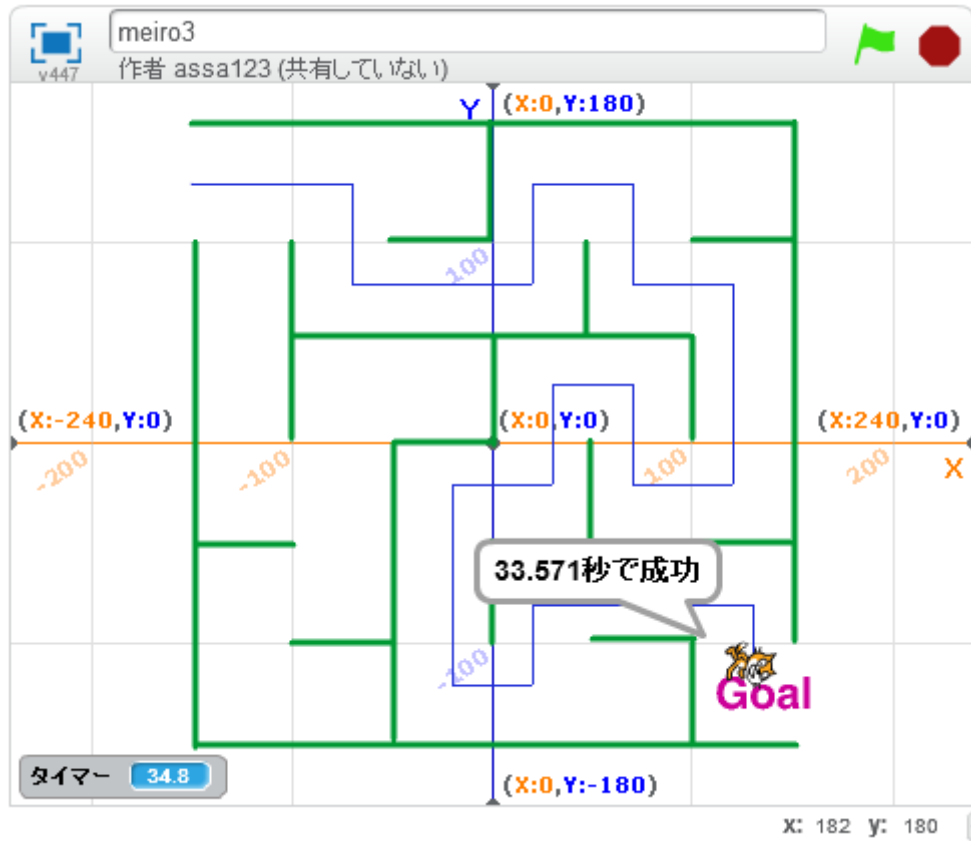
- ・ y 座標は-140 に固定でマウス位置 (x 座標) に移動します
- ・ クリックされたらメッセージ「fire」を送ります

■ Lightning のスクリプト



- ・ 光線の開始位置をマウス位置とします
- ・ 上に向けて端に達するまで移動し、着いたら消します

第3回 迷路

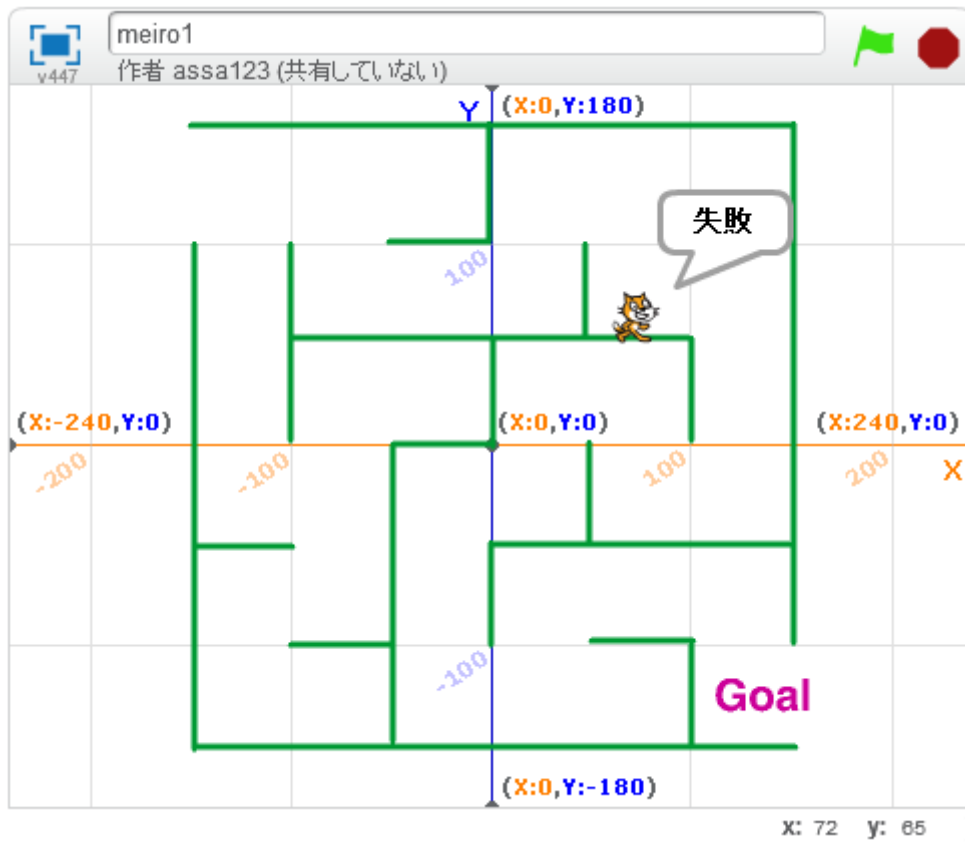


背景ライブラリの `xy-grid` に迷路を作画します。その迷路をねこがゴール目指して進みます。移動方法は、マウスに追従する方法と矢印キーで移動する方法です。ねこの移動軌跡をスタンプ機能でトレースします。スタートしてからゴールするまでの時間を計測します。

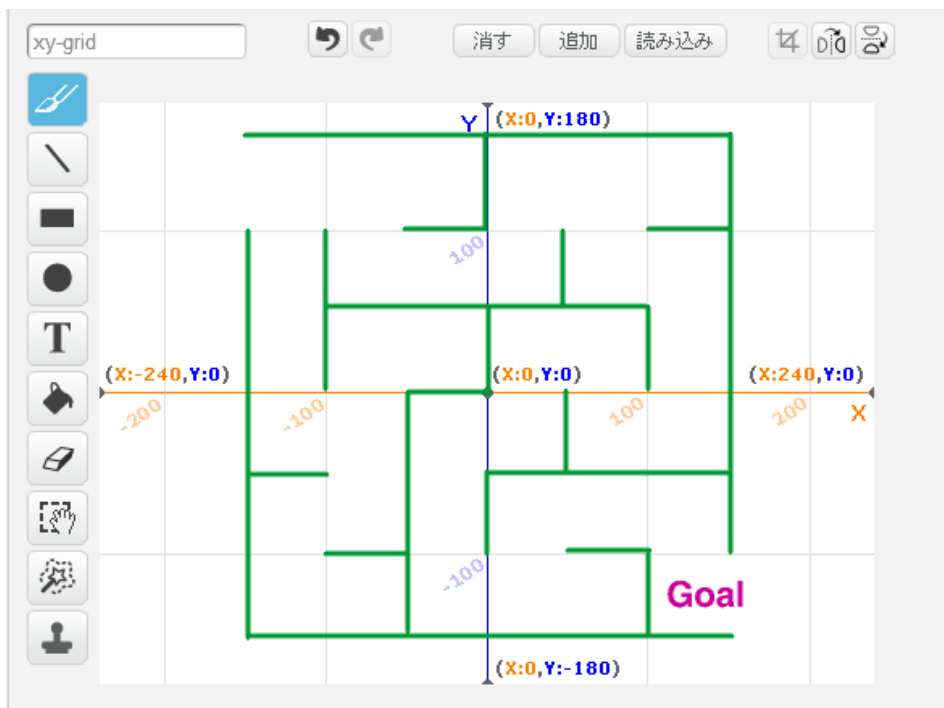
- Step1 マウスでねこを動かす
- Step2 矢印キーで上下左右に移動
- Step3 足跡をトレースする

Step1 マウスでねこを動かす

マウス位置にねこが移動します。壁に当たらないようにマウスでねこを動かして **Goal** まで進んでください。マウスボタンは押さないでマウスを移動してください。



■背景ライブラリの xy-grid に迷路を作画します

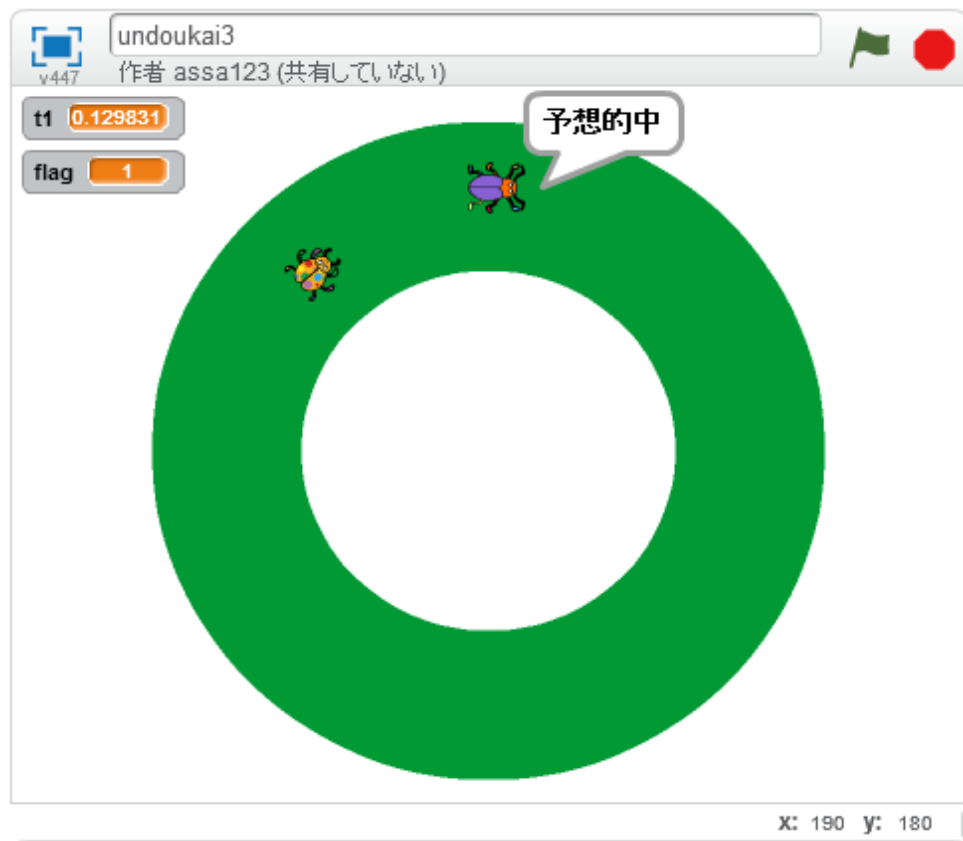


■Split1 のスクリプト



- ・マウス位置にスプライトを移動します
- ・緑の壁に触れたら「失敗」と言います
- ・紫の Goal に触れたら「成功」と言います

第4回 トラックレース

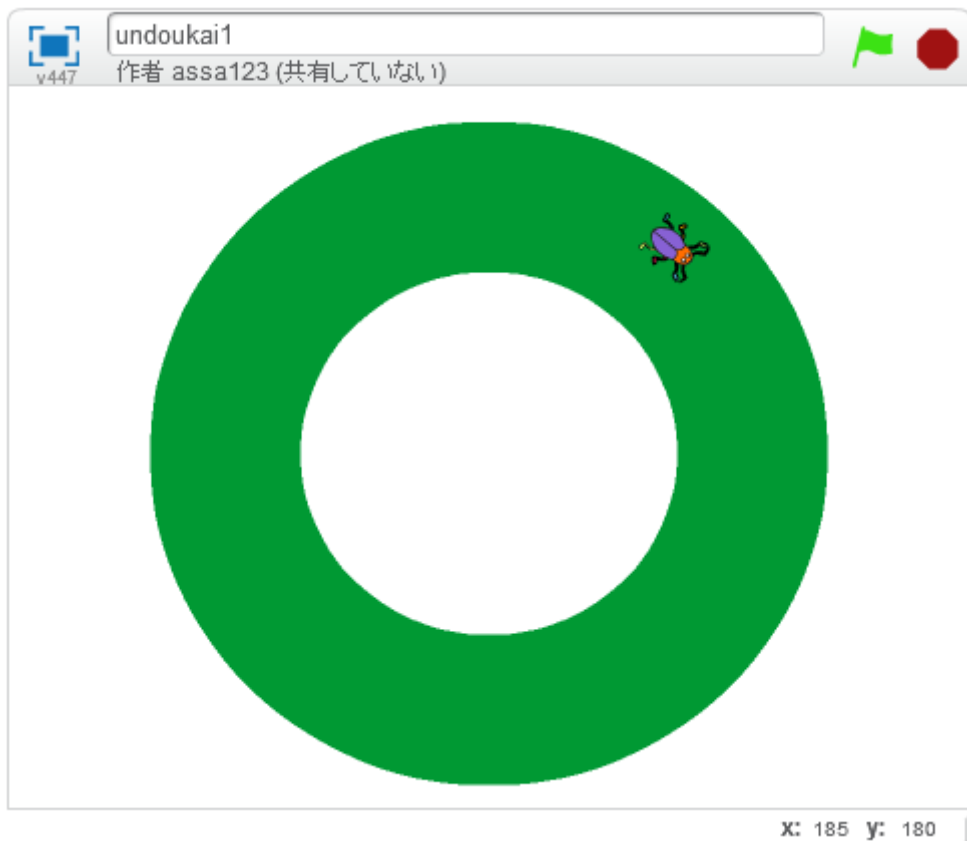


カブトムシとテントウムシを緑色のトラックを1周走らせて、どちらが勝つか予想します。

- Step1 カブトムシをトラックで走らせる
- Step2 テントウムシを追加して競争させる
- Step3 勝つのはどっち？

Step1 カブトムシをトラックで走らせる

- ・カブトムシを緑色のトラックの上を1周走らせます



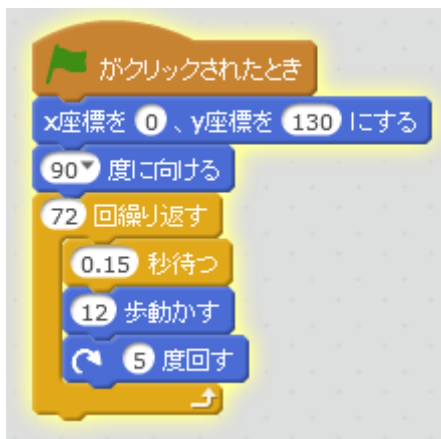
- 背景を自作のトラック、スプライトを Beetle にします



- ・背景に緑色の太い円を描きます。

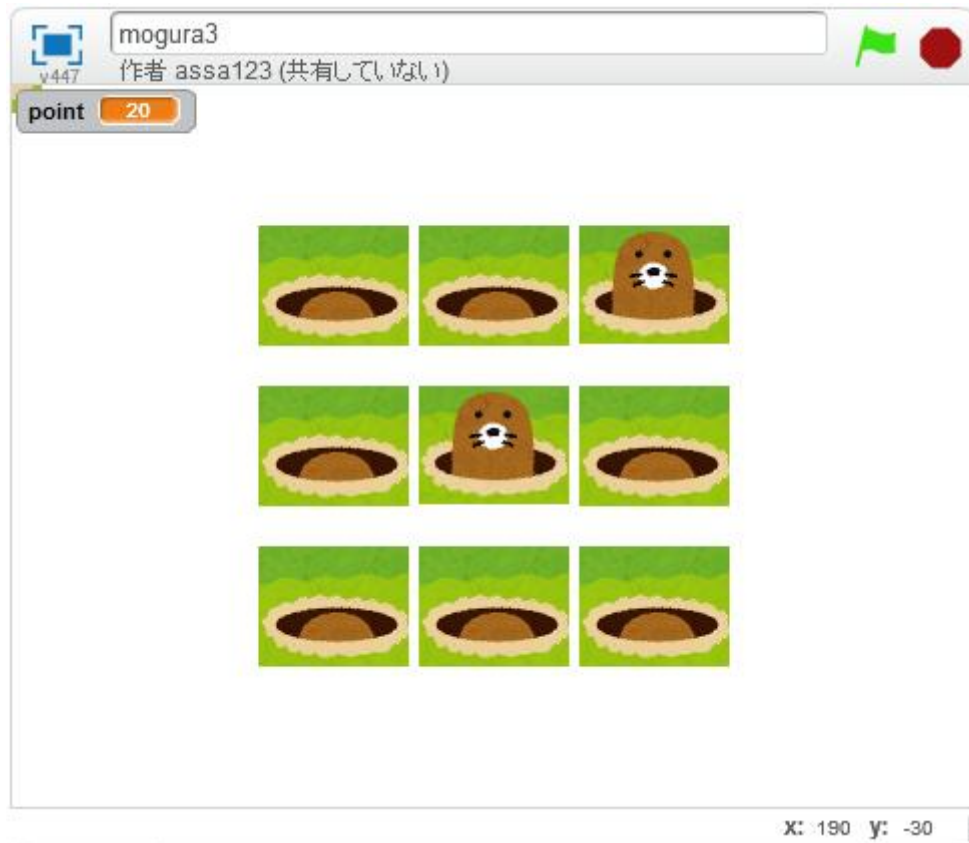


- ・ Beetle のスクリプト



- ・ 5度回しながら72回繰り返します。角度×回数＝360になるように設定します
- ・ 移動する歩数はトラックの半径に応じて調整してください

第5回 もぐらたたき

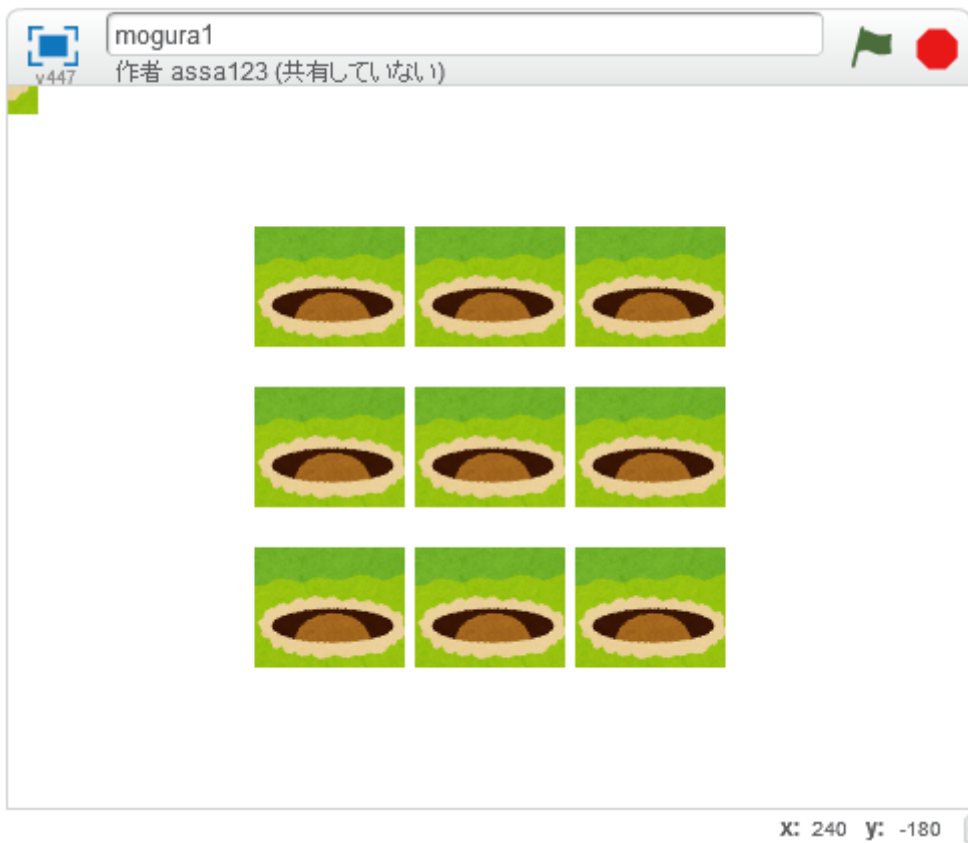


3×3のマスに配置した巣穴からもぐらを出してたたきます（クリックします）。消えないうちにたたいたら得点を加算します。

- Step1 巣穴を作る
- Step2 もぐらを出してたたく
- Step3 もぐらを2匹出す

Step1 巣穴を作る

- ・ 3 × 3 のマス目にもぐらの巣穴を入れます



- スプライトを自作の `mogu0` にします



■変数 i,j,x,y を作ります

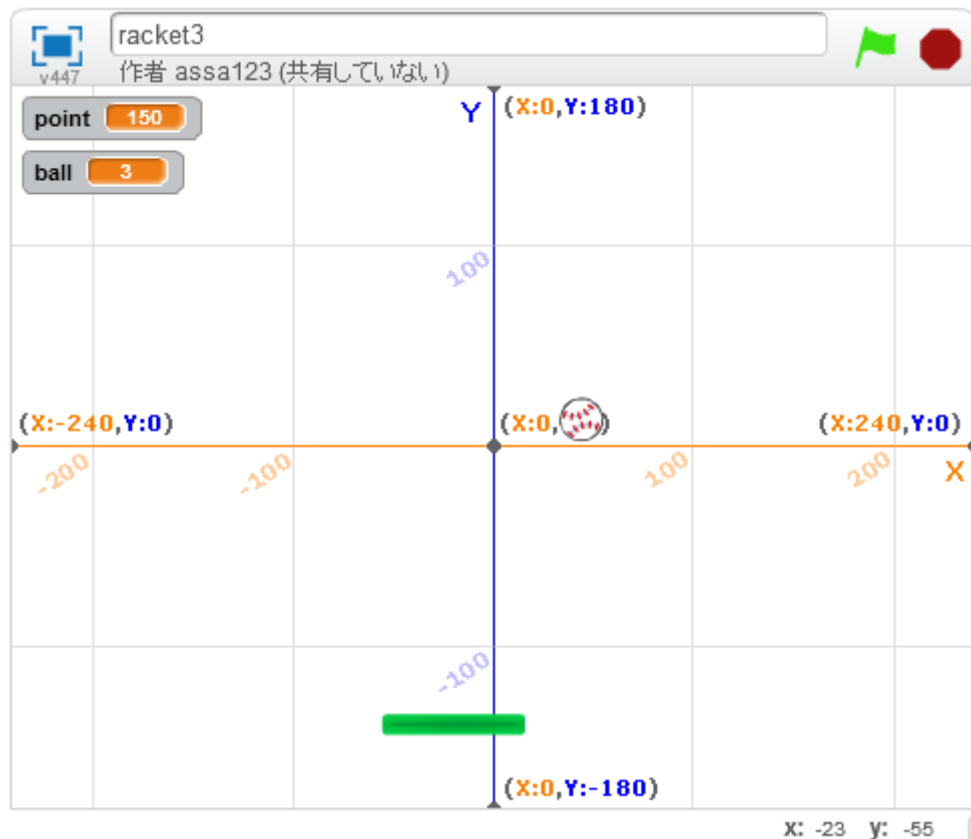


■mogu0 のスクリプト



- 元の mogu0 は画面の外に移動します
- (-80,80)位置をマス左上基点とします
- マスの幅を 80 で 3 × 3 のマスの中に mogu0 のクローンを作ります

第6回 ラケットゲーム



ボールを斜め 45 度の方向で移動し、壁に当たったら跳ね返します。ラケットをマウスに追従して移動し、ボールを打ち返します。ラケットで当てるたびに 10 点得点を加算します。ボールの数を 3 個とします。

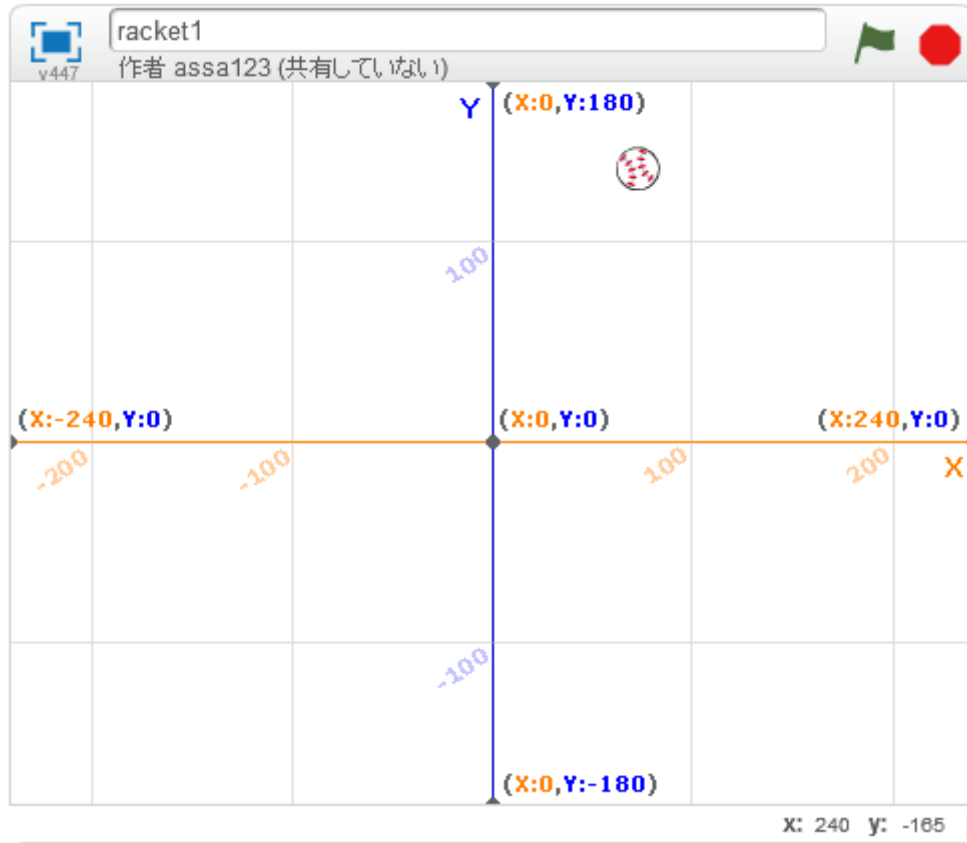
Step1 ボールを飛び回らせる

Step2 ラケットで跳ね返す

Step3 ボールを 3 回まで使用し、得点を加算

Step1 ボールを飛び回らせる

- ・ボールを斜め 45 度の方向で移動し、壁に当たったら跳ね返します

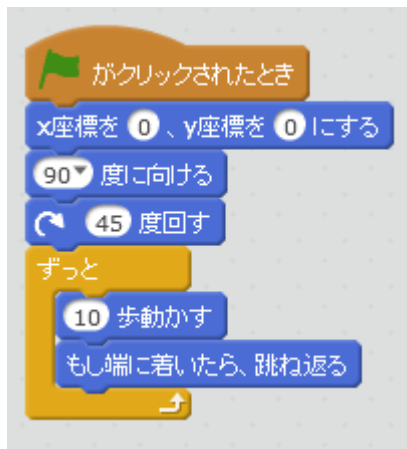


- 背景を xy-grid、スプライトを Baseball にします

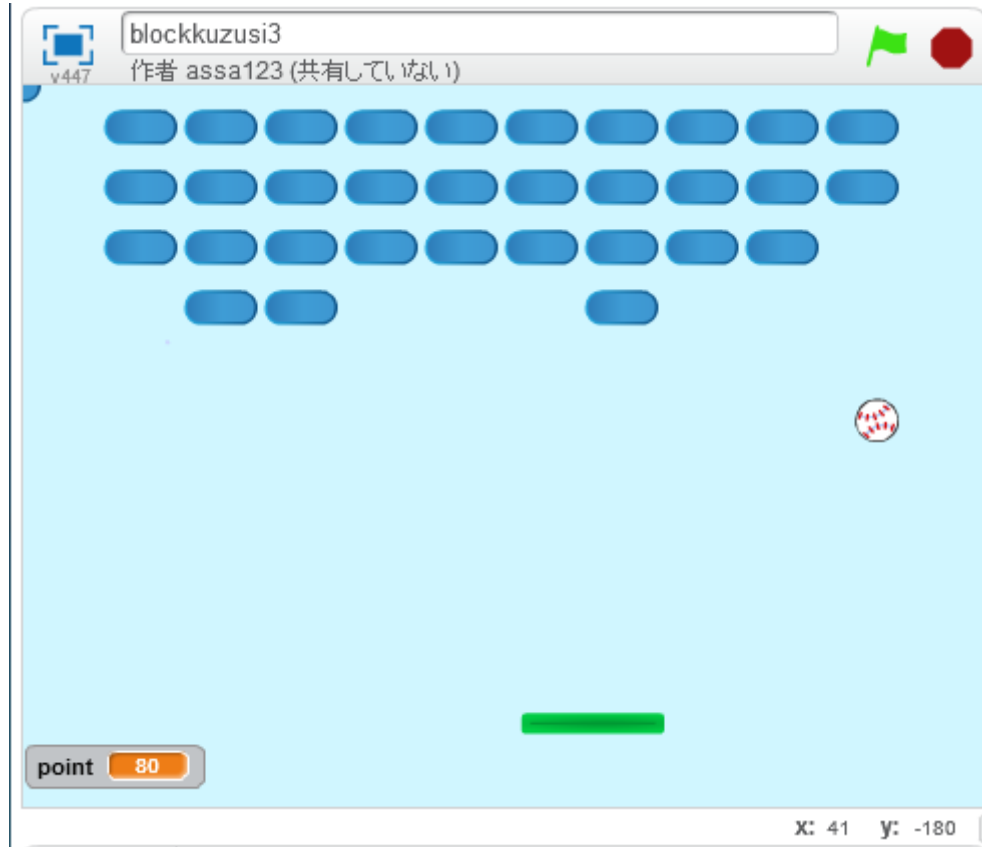
- ・ Baseball のコスチュームを縮小しセンタリングします



■Baseball のスクリプト



第7回 ブロック崩し



「第6回 ラケットゲーム」にブロックを追加して並べます。ボールがブロックに当たったらそのブロックを消し、跳ね返します。

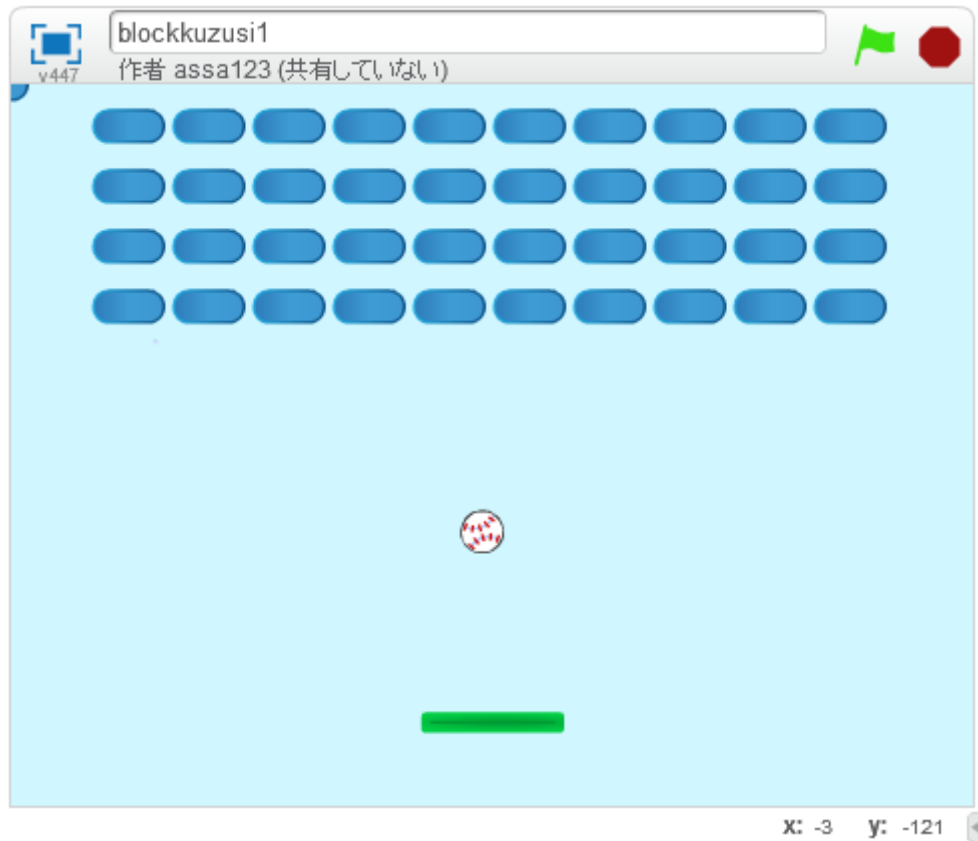
Step1 ブロックを並べる

Step2 ボールがブロックに当たったらそのブロックを消す

Step3 ブロックに当たったらボールを跳ね返し得点を加算

Step1 ブロックを並べる

- ・「第6回 ラケットゲーム」にブロックを追加して並べます



■背景を blue sky2、スプライトを Baseball、Paddle、Button2 にします

- ・ Button2 のコスチュームを縮小しセンタリングします



■変数 x,y を作ります



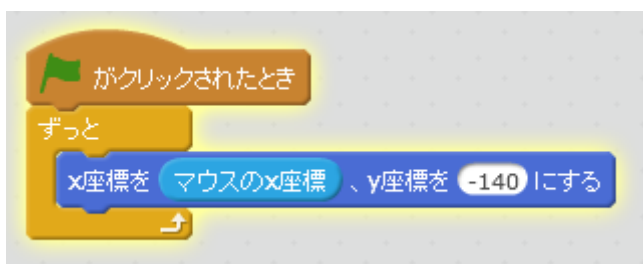
■baseball のスクリプト

- ・ラケットゲームと同じですが、ブロックの表示が終わってからボールの移動を開始します

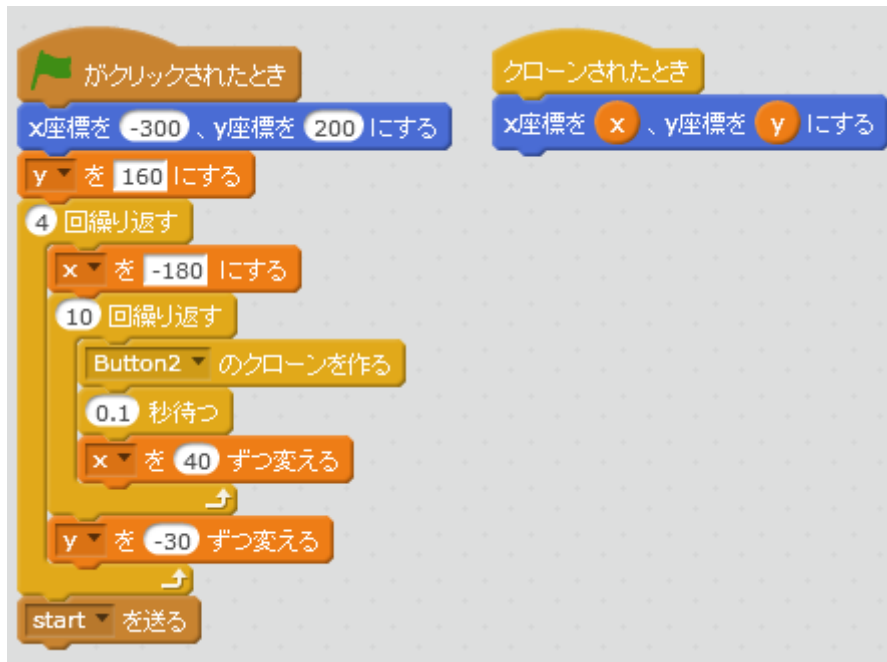


■Paddle

- ・ラケットゲームと同じです

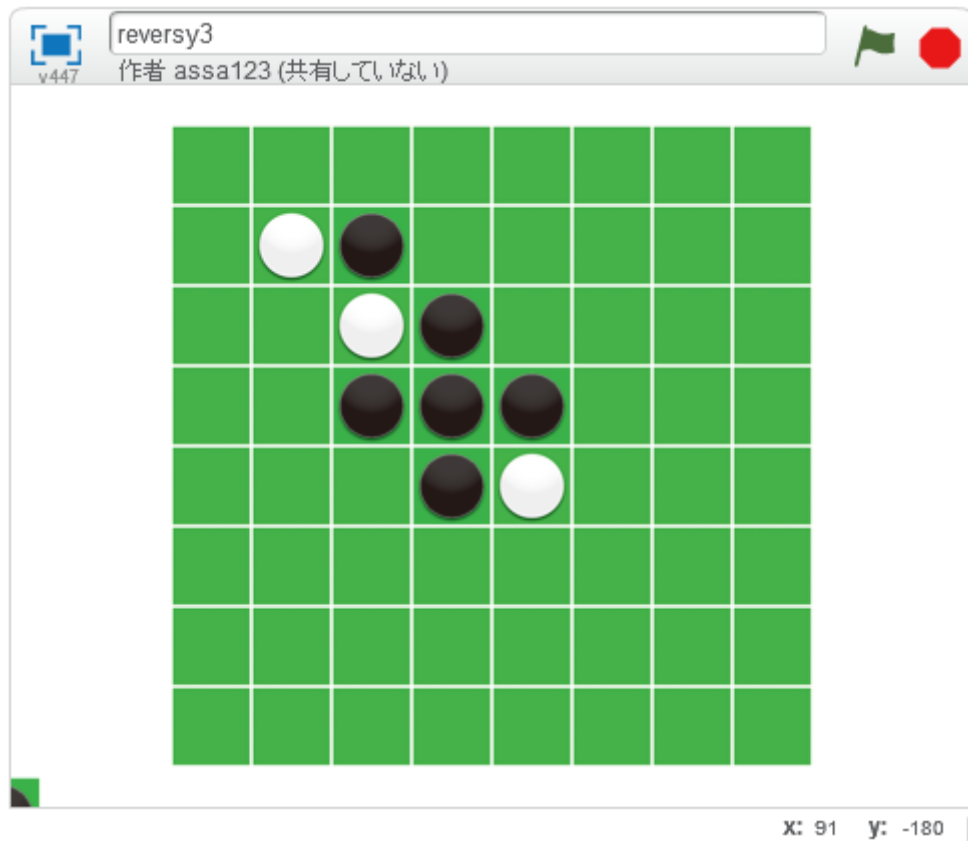


■ Button2 のスクリプト



- 元の Button2 は画面の外に移動します
- x 座標を-180、y 座標を 160 から始めて 4 段 10 列のブロックを作ります
- ブロックを作ったらメッセージ「start」を送ります

第8回 リバーシー



8×8の盤面のクリック位置に黒石、白石を置きます。黒番から始めて、黒番白番を交互にくり返します。挟んだ石をクリックすると白黒反転します。

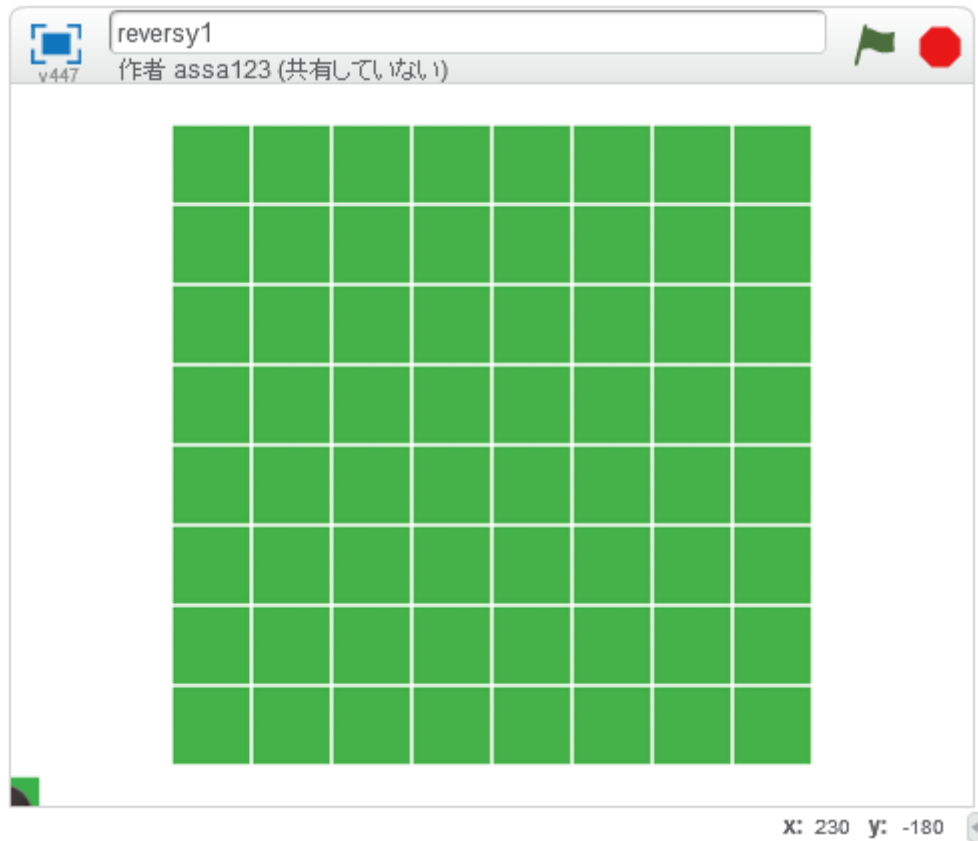
Step1 盤面を作る

Step2 白番、黒番交互に打つ

Step3 挟んだ石を白黒ひっくり返す

Step1 盤面を作る

- ・ 8×8 の盤面を作ります



- スプライトを自作の green、white、black にします

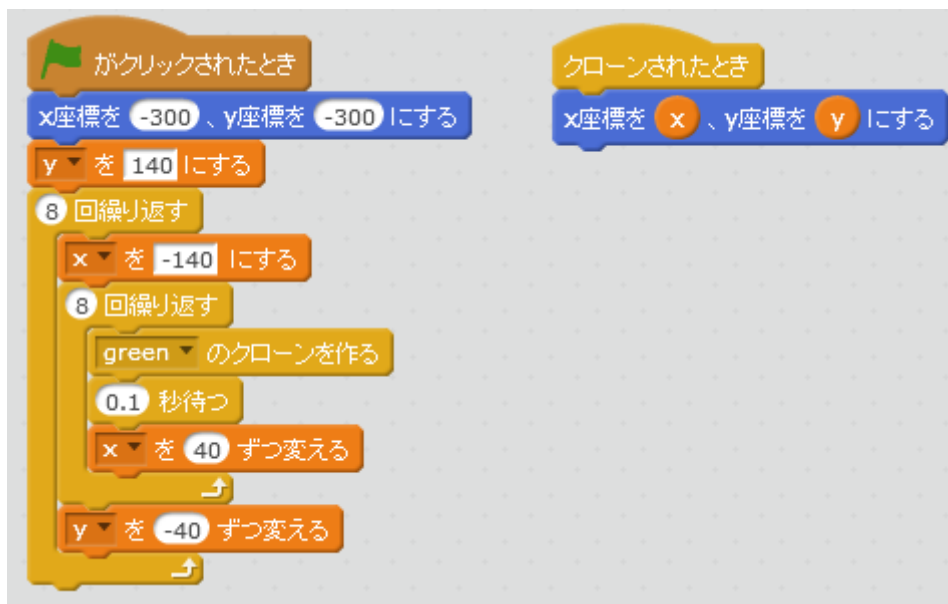
- ・ サイズは 40×40 ピクセルとします



- 変数 x,y を作ります



■ green のスクリプト



第9回 じゃんけん



クリックした手が「グー」、「チョキ」、「パー」のどれかを判定し、ねこも「グー」、「チョキ」、「パー」の手を出し、勝敗を判定します。

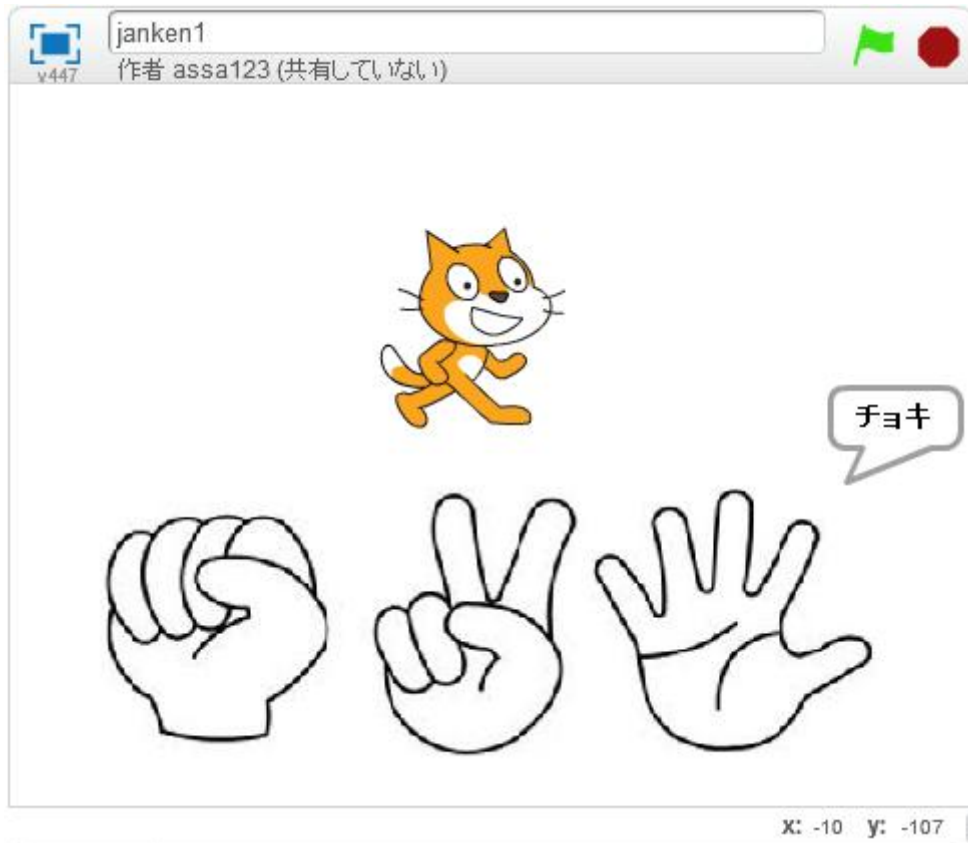
Step1 クリックした手を判定

Step2 ねことじゃんけんし、勝ち負けを判定

Step3 通算成績を表示する

Step1 クリックした手を判定

- ・クリックした手が「グー」、「チョキ」、「パー」のどれかを判定します



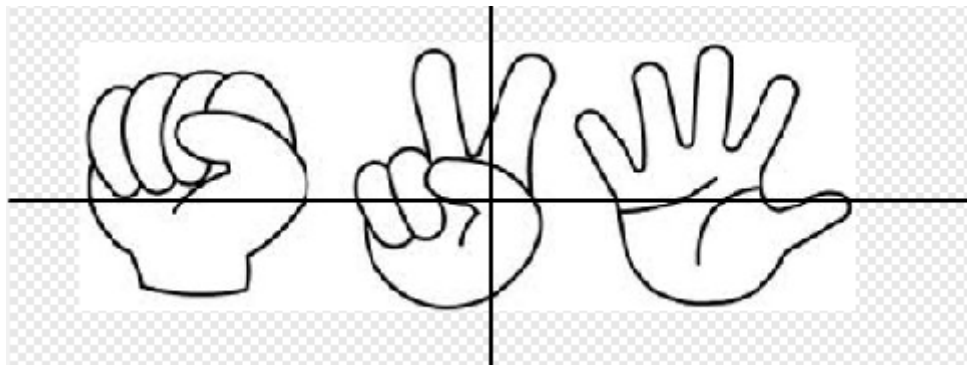
- スプライトに自作の janken を追加します



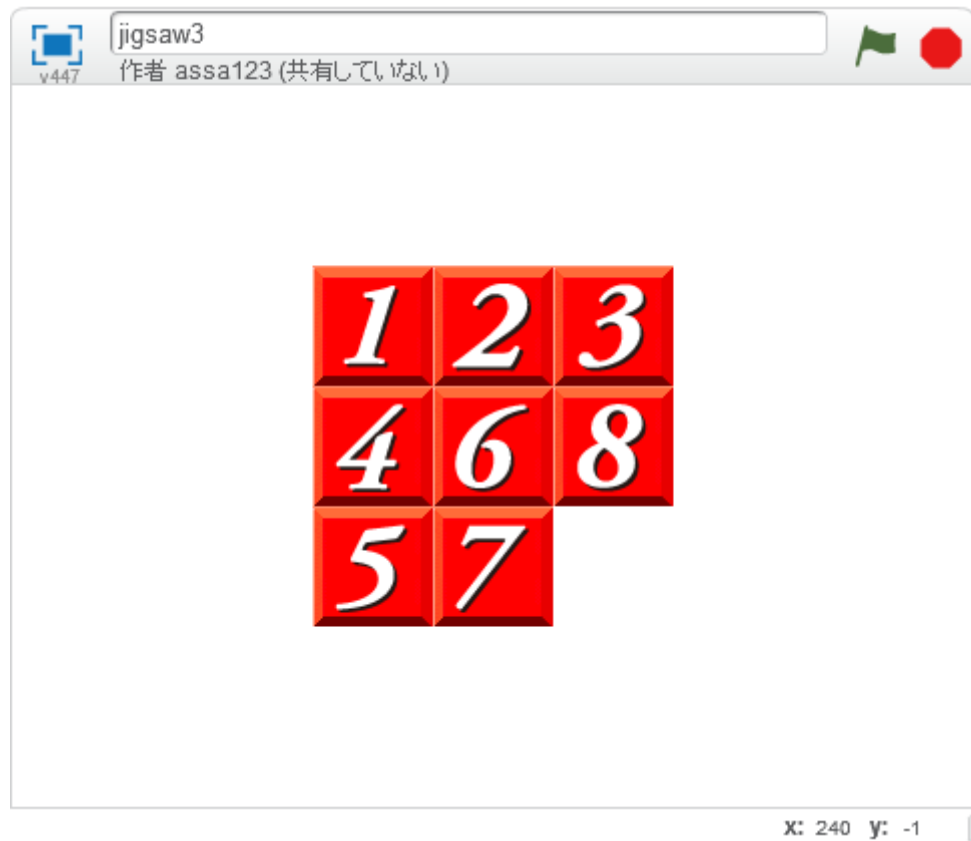
■janken のスクリプト



- グーの範囲は x 座標が-190~-80
- チョキの範囲は x 座標が-60~35
- パーの範囲は x 座標が 50~180



第 1 0 回 移動板パズル



1~8 の板を 3×3 のマスにバラバラに配置します。右下のマスを初期状態で空きとします。クリックした板の上下左右に空きがあれば、クリックした板を空き位置に移動します。これをくり返して 1~8 の順番に板を並べ替えます。

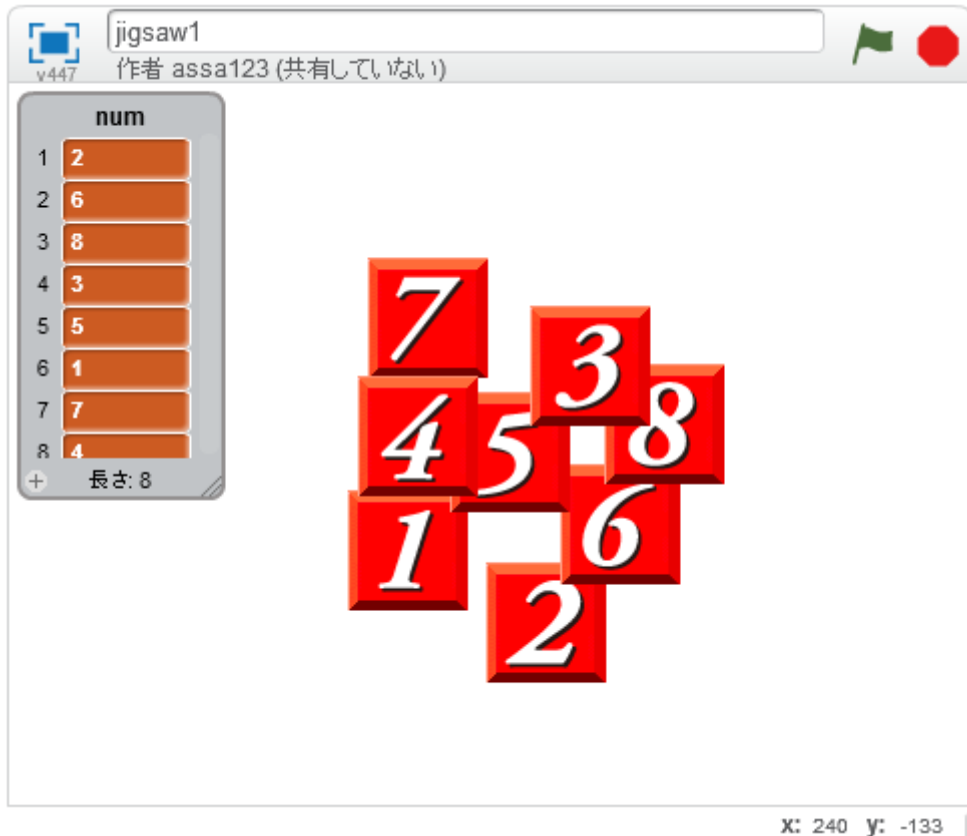
Step1 1~8 のランダムな順列

Step2 1~8 の板を並べる

Step3 クリックした板の上下左右で空きがあれば移動

Step1 1~8 のランダムな順列

- リスト num に 1~8 のランダムな順列を作ります
- 1~8 のランダムな順列とは「2,5,3,1,7,4,8,6」のようなものです



■ スプライトを自作の n1~n8 にします

- サイズは 60×60 ピクセルとします



■変数 i,j,t を作ります



■リスト num を作ります



■n1 のスクリプト



- ・リスト num(1)~num(8)に 1~8 の数字をこの順序で格納します
- ・i を 1~8 まで繰り返す間に j に 1~8 の乱数を求め、num(i)と num(j)の内容を交換します

著者略歴

河西 朝雄（かさいあさお）

山梨大学工学部電子工学科卒（1974 年）。長野県岡谷工業高等学校情報技術科教諭、長野県松本工業高等学校電子工業科教諭を経て、現在は「カサイ．ソフトウェアラボ」代表。

「主な著書」

「入門ソフトウェアシリーズ C 言語」、「同シリーズ Java 言語」、「同シリーズ C++」、「入門新世代言語シリーズ VisualBasic4.0」、「同シリーズ Delphi2.0」、「やさしいホームページの作り方シリーズ HTML」、「同シリーズ JavaScript」、「同シリーズ HTML 機能引きテクニック編」、「同シリーズホームページのすべてが分かる事典」、「同シリーズ i モード対応 HTML と CGI」、「同シリーズ i モード対応 Java で作る i アプリ」、「同シリーズ VRML2.0」、「チュートリアル式言語入門 VisualBasic.NET」、「はじめての VisualC#. NET」、「C 言語用語辞典」ほか（以上ナツメ社）

「構造化 BASIC」、「Microsoft Language シリーズ Microsoft VISUAL C++初級プログラミング入門上、下」、「同シリーズ VisualBasic 初級プログラミング入門上、下」、「C 言語によるはじめてのアルゴリズム入門」、「Java によるはじめてのアルゴリズム入門」、「VisualBasic によるはじめてのアルゴリズム入門」、「VisualBasic6.0 入門編、中級テクニック編、上級編」、「Internet Language 改訂新版シリーズ ホームページの制作」、「同シリーズ JavaScript 入門」、「同シリーズ Java 入門」、「New Language シリーズ標準 VisualC++プログラミングブック」、「同シリーズ標準 Java プログラミングブック」、「VB.NET 基礎学習 Bible」、「原理がわかるプログラムの法則」、「プログラムの最初の壁」、「河西メソッド：C 言語プログラム学習の方程式」、「基礎から学べる VisualBasic2005 標準コースウェア」、「基礎から学べる JavaScript 標準コースウェア」、「基礎から学べる C 言語標準コースウェア」、「基礎から学べる PHP 標準コースウェア」、「なぞりがき C 言語学習ドリル」、「C 言語標準ライブラリ関数ポケットリファレンス[ANSI C,ISO C99 対応]」、「C 言語 標準文法ポケットリファレンス[ANSI C,ISOC99 対応]」、「[標準] C 言語重要用語解説 ANSI C / ISO C99 対応」ほか（以上技術評論社）

「電子書籍：カサイ．ソフトウェアラボ」

「Android プログラミング Bible 初級 基礎編」、「Android プログラミング Bible 中級 Android 的プログラミング法」、「Android プログラミング Bible 上級 各種処理」、「Android プログラミング完全入門」、「iPhone&iPad プログラミング Bible[上]」、「iPhone&iPad プログラミング Bible[下]」、「JavaScript によるはじめてのアルゴリズム入門」、「Web アプリ入門 (HTML5+JavaScript)」、「HTML5 を使った JavaScript 完全入門」、「Scratch プログラミング入門」



Scratch

ゲームプログラミングに挑戦

2016 年 10 月 1 日 初版 第 1 刷

著者＝河西 朝雄

発行者＝河西 朝雄

発行所＝カサイ．ソフトウェアラボ

長野県茅野市ちの 813 TEL.0266-72-4778

表紙デザイン＝河西 朝樹

本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を超え、無断で複写、複製、転載、あるいはファイルに落とすことを禁じます。

本書に記載された内容は、情報の提供のみを目的としています。したがって、本書を用いた運用は、必ずお客様自身の責任と判断によって行ってください。これらの情報の運用の結果について、発行者および著者はいかなる責任も負いません。

定価＝500 円＋税

©2016 河西 朝雄