

夏休み! 親子で  
わくわく KOUGEI ランド

e-Toy(イー・トイ)で遊ぼう

2005 年 7 月 30 日

東京工芸大学  
工学部  
コンピュータ応用学科

<http://www.cs.t-kougei.ac.jp/>

## 目次

1	スクイークについて	2
2	スクイークの始め方、操作 (そうさ) 方法、および、呼び名	2
2.1	コンピュータの操作 (そうさ)	2
2.2	スクイークの開始	2
2.3	スクイークで使う言葉など	3
3	タートル・グラフィックスで遊ぶ	6
3.1	カメを描く	6
3.2	カメを動かす	7
3.2.1	カメに命令する	8
3.2.2	命令 (スクリプト) を作る-1	8
3.2.3	命令 (スクリプト) を作る-2	10
3.2.4	カメをかしこくする (変数)	11
3.3	プロジェクトから抜け出す	13
4	アニメーションで遊ぶ	14
4.1	虫を動かす	15
4.1.1	絵を描く	15
4.1.2	アニメーションする	16
4.2	画面上をはいまわる虫	17
5	自動車で遊ぶ	19
5.1	自動車とコースを描く	19
5.2	ジョイスティックによるコントロール	20
5.3	コースを走らせる (テスト/はい/いいえ)	21
A	付録 (ふろく)	24
A.1	スクイークのインストール	24
A.2	サンプル・プロジェクト	25

## 1 スクイークについて

これまでにどんなことにコンピュータを使ったことがありますか。学校で調べもの学習の時間にコンピュータを使ったことがあるかと思います。コンピュータゲームで遊んだこともあるでしょう。私達の回りでは、人々がいろいろなことにコンピュータを利用しています。ここ東京工芸大学では、大勢のお兄さんやお姉さんが、コンピュータについて勉強をしたり、コンピュータを使って勉強をしたりしています。

コンピュータを何かに利用するにはソフトウェアが必要です。コンピュータをワープロに使ったり、メールに使ったり、調べものに使ったりしますが、目的に応じてソフトウェアが必要になります。ゲームで遊ぶときもゲームソフトを選ぶことでいろいろなゲームを楽しむことができます。

これから皆さんといっしょに使うソフトウェアは「スクイーク」という名前のソフトウェアです。「スクイーク」はスモールトークというソフトウェアの上に作られています。このスモールトークは、まだ、コンピュータが特別のもので、使い方の訓練を受けた限られた人しか利用できなかったころに、誰もがコンピュータを使えるような仕組みを作ろうとして生まれたものです。

今日は、スクイークを使って、コンピュータ・ディスプレイの中におもちゃの世界を作ります。カメや虫を動かしたり、車を走らせたりして遊びます。

スクイークはウィンドウズ、マック (マッキントッシュ) などいろいろなコンピュータで動くソフトウェアです。ここでは、私達はウィンドウズのもとでスクイークを楽しむことにします。

## 2 スクイークの始め方、操作 (そうさ) 方法、および、呼び名

スクイークは子供達がコンピュータを楽しみ、興味を持つことができるようにと作られました。マウスを使って簡単に操作をすることができます。キーボードも使いますが、ほとんどの操作はマウスで済ませることができます。

### 2.1 コンピュータの操作 (そうさ)

マウスを操作するときの呼び名を説明します。

マウスカーソル: 画面上に表示されるマウスの位置を表す小さな絵 (アイコン)

クリック: マウスの左ボタンを 1 回押す

ダブルクリック: マウスの左ボタンを短い間隔で 2 回押す

ドラッグ: マウスの左ボタンを押した状態でマウスカーソルを移動させる

ドラッグ&(アンド) ドロップ: 画面上のアイコンなどの絵の上へマウスカーソルを移動させてマウスボタンをクリックし、そのままマウスをドラッグして別の場所でマウスボタンを離す。アイコンなどの絵を移動させたり、コピーしたりするときに使用する

Alt+クリック: キーボード左下の「Alt」キーを押した状態で、マウスの左ボタンを 1 回押す

### 2.2 スクイークの開始

マイドキュメント・フォルダ内の Squeak フォルダをダブルクリックして開くと図 1 に示すウィンドウが表示されます。図のよう SqueakNihongo7.image と表示されたアイコンの上でマウスボタンを押します。このとき、マウスボタンは押したままにして、ボタンを離さないでください。この状態でマウスを Squeak.exe と書かれたアイコンの上まで動かしマウスボタンを離します。すると、日本語スクイークが起動します。

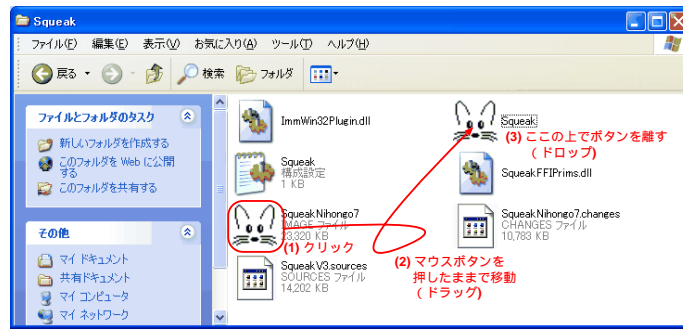


図 1: スクイークを開始する

### 2.3 スクイークで使う言葉など

ワールド :

ウィンドウ内のスクイークで遊ぶ場所をワールド (世界) と呼びます。

プロジェクト :

スクイークで作品を作るには、まず、プロジェクトを作ります。次に、そのプロジェクトを開き、そこで作品を作ります。

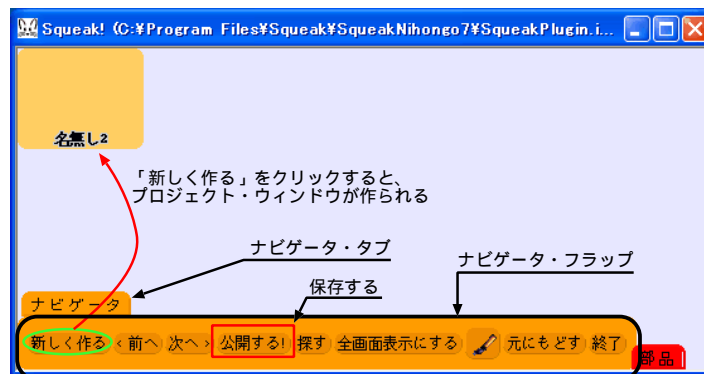


図 2: プロジェクトを作るとプロジェクトウィンドウが表示される

プロジェクトウィンドウ内でマウスボタンをクリックするとそのプロジェクトに入ることになります。ナビゲータ・フラップを開き「前へ」をクリックするとプロジェクトから出ることになります。

モーフ :

スクイークの画面に表示される図をモーフと呼びます。モーフは大きさや置かれている場所 (座標) などの他にいろいろな機能を持っています。

部品フラップ :

部品フラップの内には、いろいろなモーフが部品として置かれています。たとえば、「ゴミ箱」はいらなくなったモーフなどを消し去るためのモーフです。

オブジェクト :

ワールド、プロジェクト、絵、モーフ、部品などをオブジェクト (物) と呼びます。オブジェクトはいろいろな属性や機能を持つことができます。

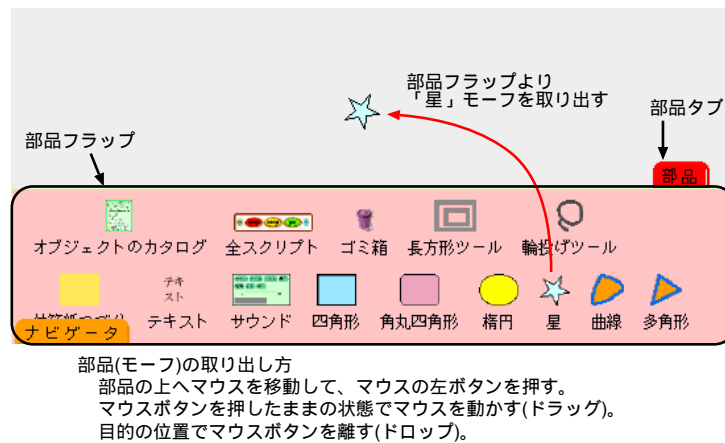


図 3: 部品フラップを開き「星」モーフを取り出したところ

ハロ :

モーフはいろいろな属性や機能<sup>きのう</sup>を持っています。この機能<sup>きのう</sup>を使用したり、モーフを操作するためのアイコン (小さな絵) をモーフの回りに表示することができます。モーフの回りに表示されるアイコンが並んだものをハロ<sup>よ</sup>と呼びます。マウスでハロ<sup>よ</sup>を操作することでモーフの機能<sup>きのう</sup>を使用することができる仕組みになっています。

モーフの上へマウスを移動し「Alt+クリック」(「Alt」キーを押した状態で、マウスの左ボタンをクリックする) <sup>かこ</sup>すると、モーフを囲むようにハロ<sup>よ</sup>があらわれます。

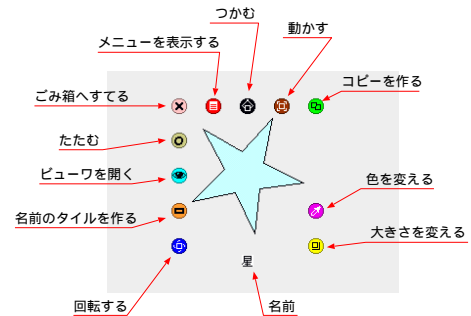
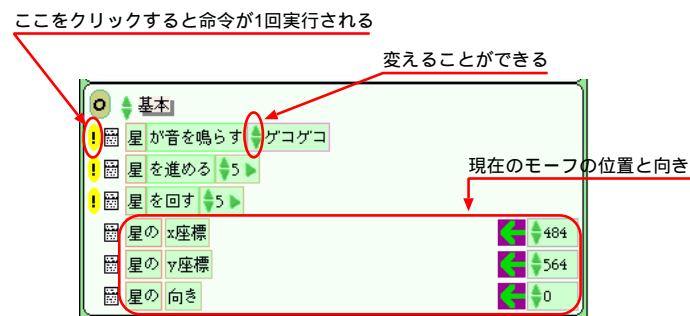


図 4: ハロと表示された各アイコンの機能 (きのう)

ビューア :

モーフの状態を調べたり、動かしたり、いろいろな設定を変えるためにビューアを使用します。ビューアはカテゴリ (機能) 別に整理されています。ビューアを利用して、モーフに命令を与えることができます。



ビューア内の「基本」カテゴリ

スクリプトとタイル :

タイルを組み合わせいろいろな命令を作ることができます。

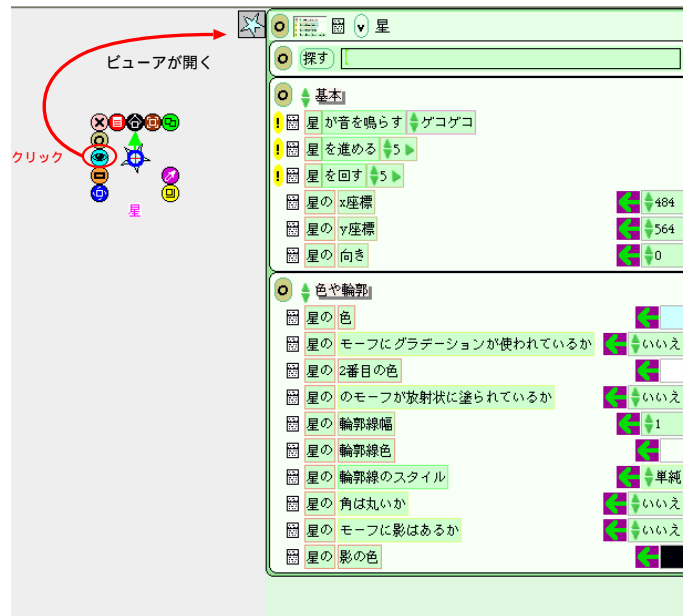


図 5: 「星」ビューアを開いたところ

タイルにはモーフに対する命令やモーフの情報が入っています。スクリプト内にタイルを組み合わせて並べることで、新しく命令を作ることができます。

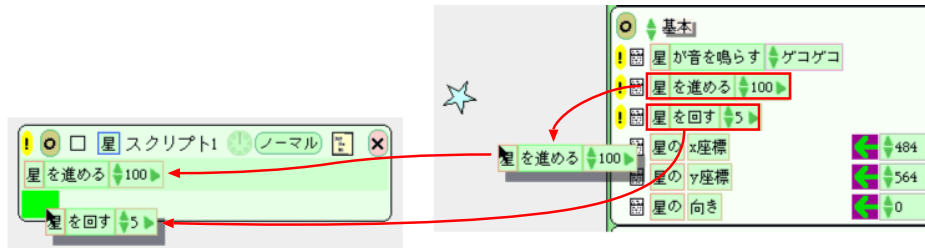


図 6: ビューアから取り出したタイルで命令 (スクリプト) を作っているところ

計算 :

スクイークでは次の計算記号を使います。

計算	計算記号	例
たしざん	+	$5+2 \rightarrow 7$
ひきざん	-	$5-2 \rightarrow 3$
かけざん	*	$5*2 \rightarrow 10$
わりざん	/	$5/2 \rightarrow 2.5$
	//	$5//2 \rightarrow 2$ (余りを捨てる)
あまり	\	$5\backslash 2 \rightarrow 1$

スクイークは、私達とは違う順序で計算をします。足し算や引き算よりも先にかけ算や割り算をするというルールはスクイークの世界にはありません。計算はいつも右から左へ行きます。

例えば、 $3*5-2$  は、5 から 3 を引き算した結果を 2 にかけて算することになります：

$$2*5-3 \Rightarrow 2*(5-3) \Rightarrow 2*2 \Rightarrow 4$$

### 3 タートル・グラフィックスで遊ぶ

カメ (タートル) を描き、動かしてみましょう。ここでは、次のことを学びます。

- 絵に命令する
- 命令を組み合わせて新しい命令を作る (スクリプト)
- <sup>あた</sup>値を記憶させる (変数)
- 作品を<sup>ほぞん</sup>保存する

プロジェクトを作ることから作業を開始します。プロジェクトとは作品を作る場所です。

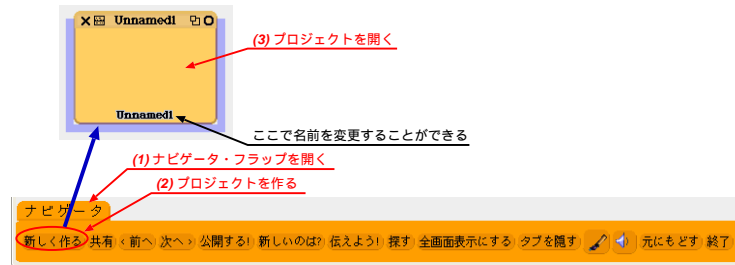


図 7: プロジェクトに入る

ナビゲータ・タブをクリックして表示されるナビゲータ・フラップの「新しく作る」をクリックしてください。表示されたプロジェクト・ウインドウをクリックして、そのプロジェクトに入ってください。

#### 3.1 カメを描く

ナビゲータ・フラップより [ペン (筆)] をクリックしてドローツール (お絵書きツール/道具) を開いてください。そして、図 8 にしたがって、ペイントツールよりペンを取り出し、図 9 に示す<sup>しめ</sup>操作でカメを描いてください。カメの絵を書きおえたら、「<sup>そうき</sup>ほぞん」をクリックしてください。

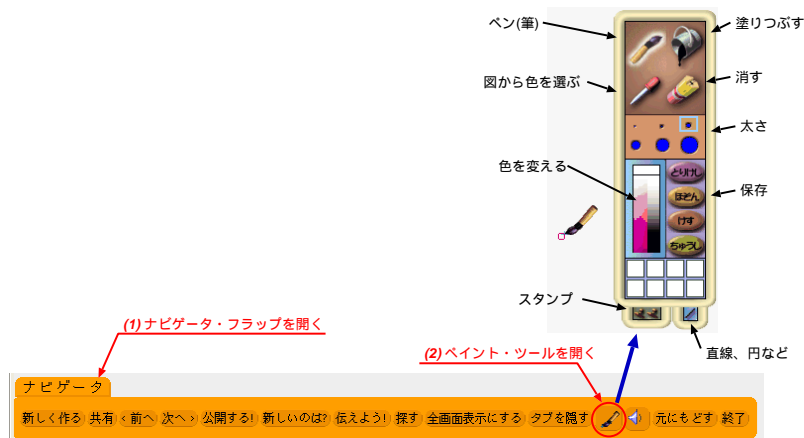


図 8: ペイントツール

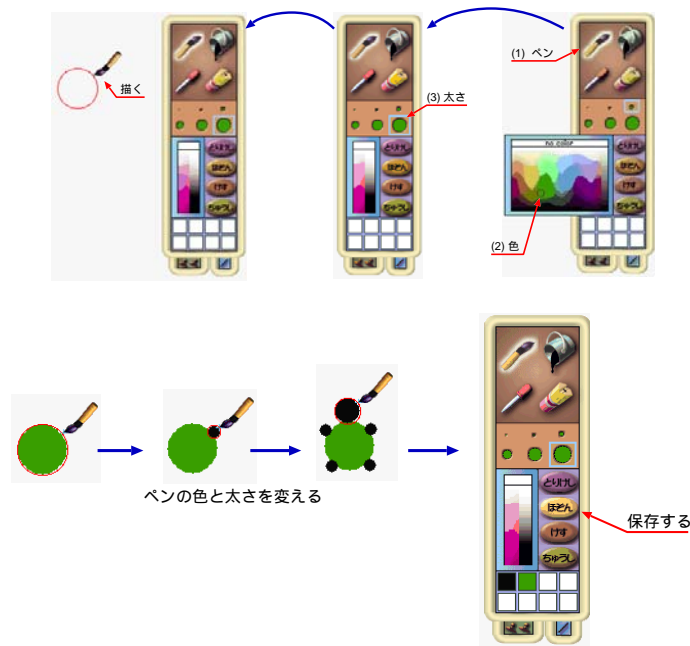


図 9: ペイント・ツールでカメラを描く

### 3.2 カメを動かす

描いたカメラの上へマウスを移動させて、「Alt+クリック」<sup>1</sup>すると、絵のまわりにハロが現れます。ハロ左中央のビューア・アイコン (👁️) をクリックするとビューアが表示されます。(図 10)

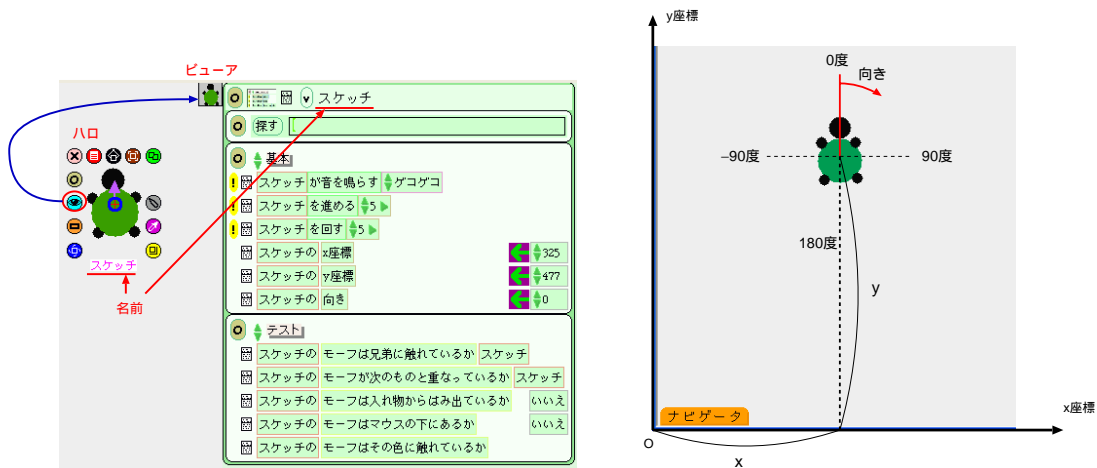


図 10: 描いた絵と座標 (ざひょう)

図 10 に示すビューアには「基本」カテゴリと「テスト」カテゴリが表示されています。また、それぞれのカテゴリにはいくつかのタイルが並んでいます。ビューアに表示されているように、描いた絵 (モーフ) はいろいろな状態 (きょうたい) を持っています。まず、描いた絵には「スケッチ」と名前が自動的に付けられています。名前は変えることもできます。さらに、絵の位置を表す x座標や y座標、向きなどいろいろな状態がタイルに表示しています。これらの値 (あたい) を変えることで絵を動かしたり、音を出したり、コントロールするこ

<sup>1</sup>Alt+クリック: 「Alt」キーを押した状態で、マウスの左ボタンをクリックする



とができます。

ビューアを開き、図 11 の赤い丸で囲んだ部分をクリックして、ビューアに「ペンの使い方」カテゴリを表示してください。



図 11: 状態がカテゴリ別に表示される (ビューア)

描いた絵はペンを持っていて、「ペンが下りているか」を「はい」にした状態で動かすと動いた跡が図ととして残ります。

### 3.2.1 カメに命令する

タイトルの左側に黄色で表示された「！」記号をクリックすると、その命令が1回実行されます。

図 12 に示すように、ビューア内の各値を次のように設定してください。

- 「スケッチを進める」の値を 100 に変えます。数値の部分をクリックし、数字を赤色に変えてからキーボードから 100 と入力して Enter キーを押してください。
- 「スケッチを回す」の値を 90
- 「スケッチのペンが下りているか」を「はい」にする

図 12 に示す (2), (3), (4) の順で各タイトルの左側の黄色で表示された「！」記号をクリックしてください。

クリックするたびに、その命令にしたがって絵が動くことが確認できます。

### 3.2.2 命令 (スクリプト) を作る-1

命令を組み合わせる複雑な動作をする命令 (スクリプト) を作ることができます。

ウィンドウ内にスクリプトを開き、ビューアから取り出したタイトル並べること複数の命令を 1 つにまとめるで新しい命令とすることができます。スクリプトを実行すると、命令タイトルは並んだ順に上から下へと順に実行されます。

カメを元の位置にもどし、描いた線を消す操作をスクリプトにまとめたものを図 13 に示します。

図 13 をみながら、次の操作でこのスクリプトを作ってください：

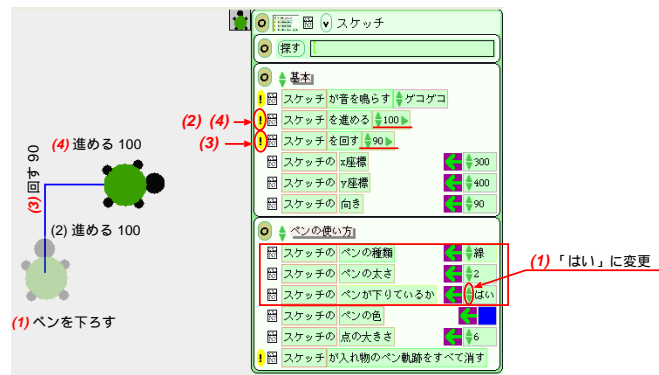


図 12: カメに命令する

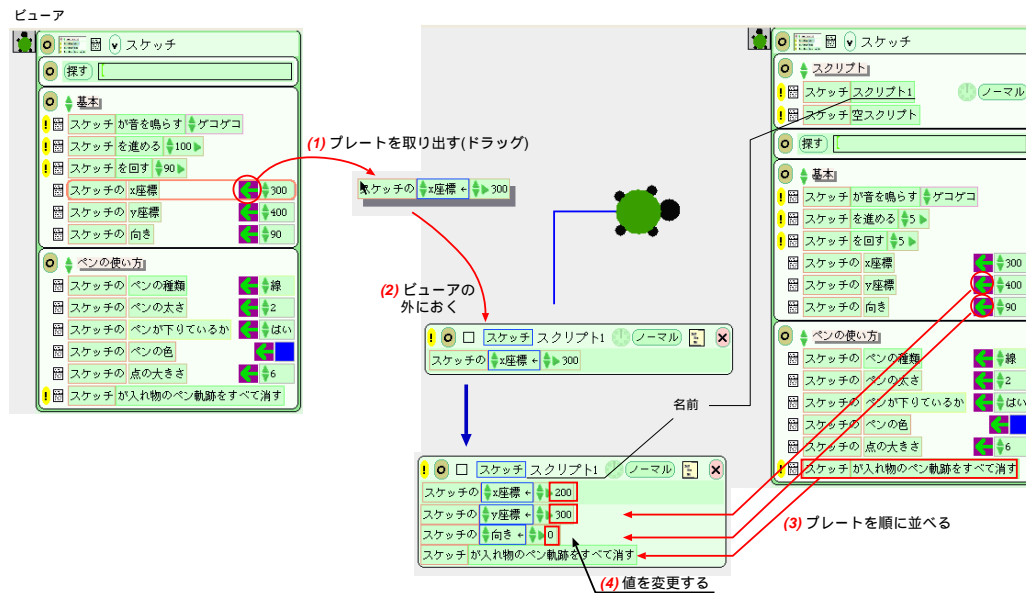




図 13: スクリプトを作る [1]

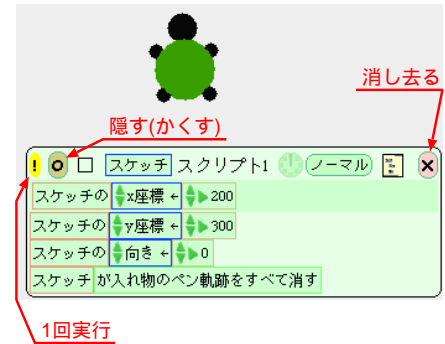
1. 「スケッチの x座標」右の  をクリックすると、スケッチの x座標に値を与えるタイルをつかむことができます
2. ドラッグ (マウスボタンを押したまま動かす) でそのタイルをビューアの外に引き出してドロップ (マウスボタンを離す) します。すると、タイルは「スクリプト 1」という名前のタイルに変わり、その中に、先ほどつけたタイルが入っています
3. ビューアから「スクリプト 1」へタイルを次々と運び入れます。(y座標、向き、入れ物のペン軌跡をすべて消す)
4. 各タイルの値を図のように変更します。

いま作成した「スケッチ 1」の左上にある「!」をクリックしてください。

このスクリプト中の命令が、上から下へ向かって1つずつ実行され、カメの絵が元の位置に戻り、軌跡が消されます。ビューア内に「スクリプト」カテゴリを表示し、「スケッチ 1」の左側に表示される「!」をクリックすることでもこのスクリプトを実行することができます。

次に「スクリプト 1」の左上の「」記号をクリックしこのスクリプトを隠してください。

「スクリプト 1」は表示されなくなりますが、いつでも、ビューアの「スクリプト」カテゴリから引き出すことができます。



### 3.2.3 命令 (スクリプト) を作る-2

図 14 に示す「スクリプト 2」を作ってください。

「スクリプト 1」と同様にして新しくスクリプトを作ると「スクリプト 2」という名前になります。

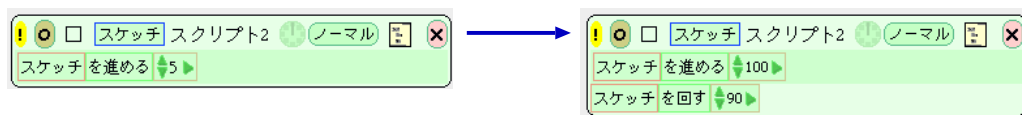


図 14: スクリプトを作る [2]

このスクリプトには2枚のタイルが置いてあります。スクリプトを実行すると、1枚目、2枚目の順で命令が実行されます。したがって、このスクリプトを実行するとカメは、まず、100(前へ)進んで、次に、右へ90度曲がります。

「スクリプト 2」の左上の「!」をクリックする毎にこのスクリプトが1回実行されます。右上の時計のアイコンをクリックすると、表示が「チクタク」になり、このスクリプトがくり返し実行されます。もう1度時計のアイコンをクリックすると「ポーズ」になり、休止状態になります。「スクリプト 2」内の

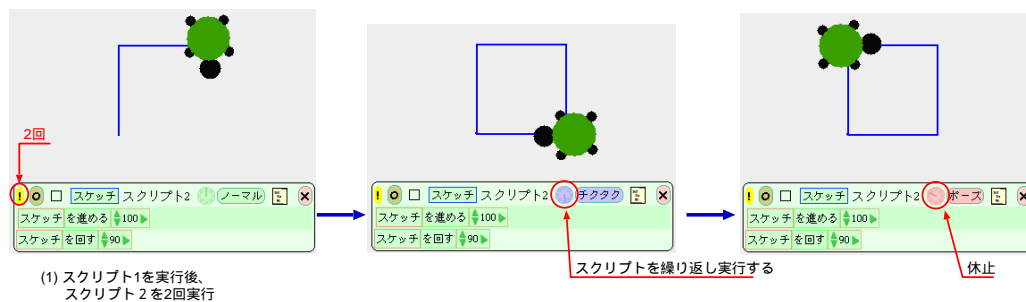


図 15: スクリプト 2 の実行

回る角度をいろいろな値に<sup>あたい</sup>変えて実行してみてください。画面が汚れてきたときは、スクリプト 1 を実行（「スクリプト 1」の「!」をクリック）すると画面がそうじされます。

スクリプトのくり返し実行を終わらせるには図 17 のように、「ポーズ」、あるいは、「チクタク」をクリックし「ノーマル」に変更してください。

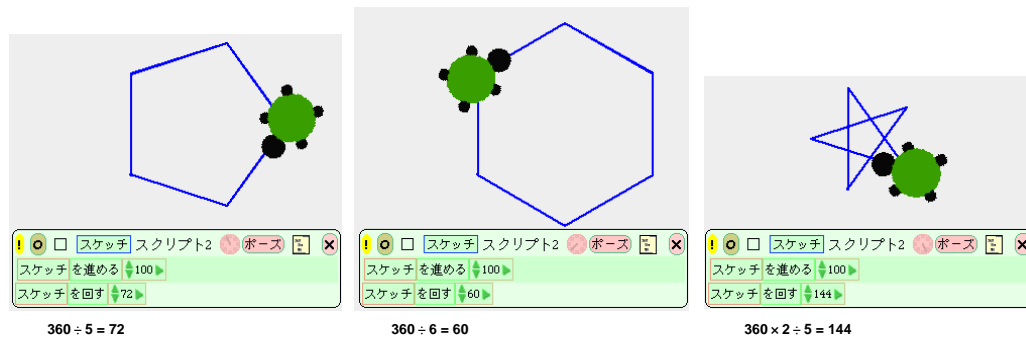


図 16: 回る角度を変えて「スクリプト 2」を実行

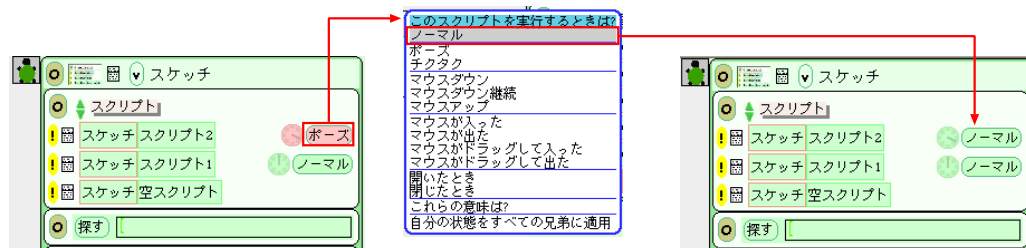


図 17: スクリプトの実行を終わらせる

### 3.2.4 カメをかしこくする (変数)

カメにもっと複雑な図形を描かせるために変数を使用しましょう。変数とはデータを入れておく箱のようなものです。カメに「箱の中にある値だけ進みなさい」と命令するスクリプトを作っておけば、箱の値を途中で変えることでカメの進む長さ（距離）を変えることができます。変数の値はいつでも入れ換えることができます。ただし、1つの変数には、一度に、1つのデータしか入れることができません。

図 18 にしたがって、次の順で変数「a」を作ってください。

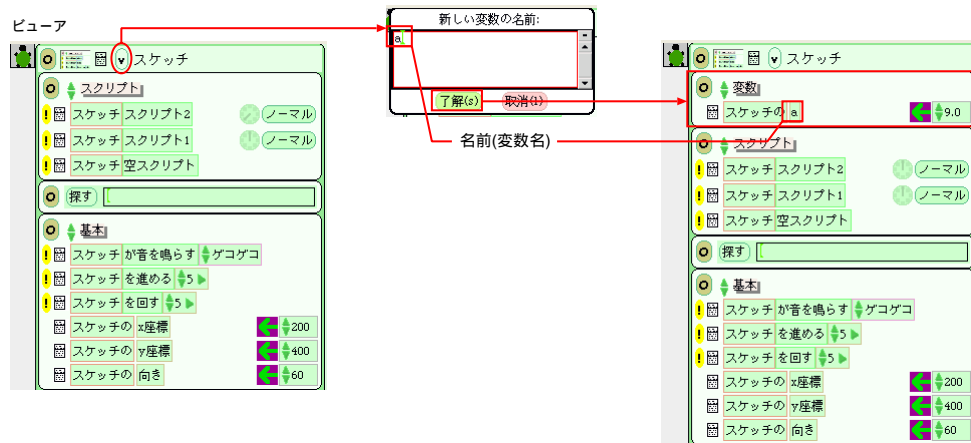



図 18: 変数を作る

ビューア上の名前「スケッチ」左隣の「v」をクリックしてください。「新しい変数の名前」と表示されたウィンドウが表示されます。

変数の名前 (変数名) は、何でもかまいません。その変数の働きがわかるような名前を付けます。しかし、

ここでは、簡単に「a」（英語 / 「エイ」と発音）とします。新しい変数の名前に緑色で「荷重」<sup>2</sup>と表示されているところへマウスカーソルを移動させ、「A」キー（キーボードの下から3段目、左から2つ目の「A」と書いてあるキー）を押し、<sup>りようかい</sup>「了解」をクリックしてください。

ビューアに「変数」カテゴリが表示され、「a」という名前の変数が表示されます。次のようにして、カメラを元の位置にもどす「スクリプト 1」に変数 a の値を設定するタイルを追加してください。（図 19）

1. ビューアの「スクリプト・カテゴリ」から「スクリプト 1」を取り出して、スクリプト 1 の内容を表示させます。
2. ビューアの変数カテゴリの「スケッチの a」の右側の  記号をクリックして、タイルを取り出します。  
タイルをスクリプト 1 の中に置きます。
3. スクリプト 1 に置いた「スケッチの a」タイルの値を 0 にします。<sup>あたひ</sup>

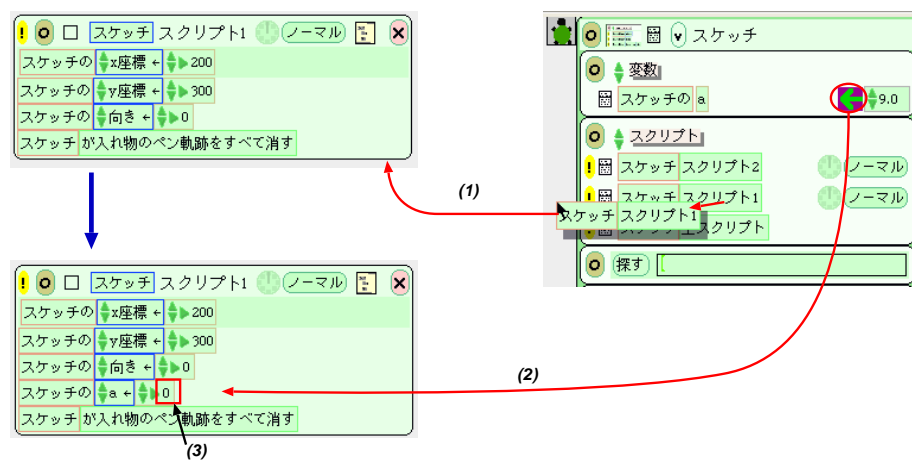




図 19: 「スクリプト 1」の機能 (きのう) を拡張する

変数を利用した「スクリプト 3」を作成します。ビューアから「スケッチの a」タイルを取り出して、図 20 に示す順序で「スクリプト 3」を完成させてください。

1. ビューア内の「変数」カテゴリに表示されている「スケッチの a」の右側の  をクリックし、ドラッグ&ドロップ<sup>3</sup>で、取り出したタイルをビューアの外に置くと、その中に取り出したタイルが置かれた状態で「スクリプト 3」が現れます。図の  をクリックして「a ←」を「a に以下を足す」に変えます
2. 「a に以下を足す」の右隣の数値を 2 に変えます
3. ビューアの「基本」カテゴリよりタイル「スケッチを進める」を取り出して、スクリプト 3 の中に図のように置きます
4. 「スケッチを進める」の右隣の数字 5 をビューアの「変数」カテゴリから取り出した「スケッチの a」で置き換えます
5. ビューアの「基本」カテゴリよりタイル「スケッチを回す」を取り出しスクリプト 3 の最後に置きます

<sup>2</sup>スクイーク日本語 7(SqueakNihongo7) では「変数 1」と表示されます。

<sup>3</sup>マウスの左ボタンを押したままの状態、マウスを移動させ、別の場所マウスボタンを離す。<sup>はな</sup>

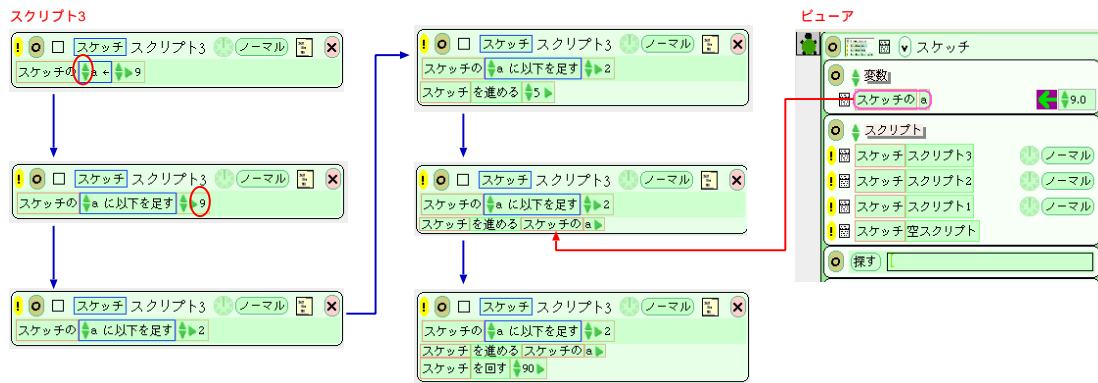


図 20: 「スクリプト 3」

最初、変数  $a$  の値が 0 であるとしましょう。このとき、スクリプト 3 を実行すると、カメラは  $a$  に保存している値 ( $a$  の値) を 0 から 2 に変え、2 進んで、90 度右に回ります。もう 1 度、スクリプト 3 を実行すると、 $a$  の値を 2 から 4 に変え、4 進んで 90 度右に回ります。このように、このスクリプトを 1 回実行する毎にカメラの進む距離が 2 ずつ長くなります。

スクリプト 3 をくり返し実行してください。

この実行結果とスクリプト 3 での曲がる角度を 91 度に変えた場合の実行結果が図 21 に示してあります。

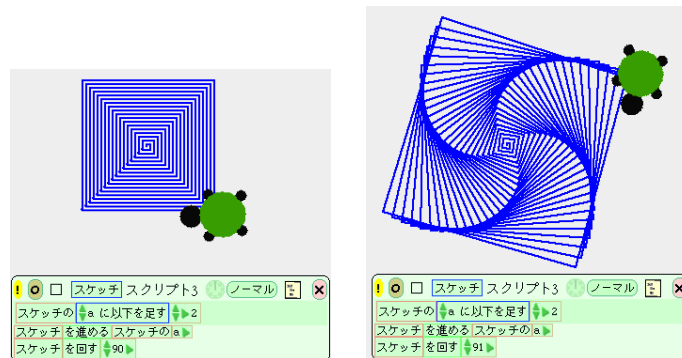


図 21: 「スクリプト 3」の実行結果

変数を使用することでカメラの進む距離を徐々に長くすることができました。ボールを空中へ投げ上げると、徐々にスピードが遅くなり、頂点に達した後、落下を始めてます。このとき、ボールの落ちるスピードは段々と速くなります。このような動作をするスクリプトを作るときには変数が活躍します。

### 3.3 プロジェクトから抜け出す

作品の作成が終わったら、作品を保存し、プロジェクトから抜け出します。

図 22 に示すように、ナビゲータ・フラップを開き「公開する!」をクリックし、「了解」をクリックした後、「手元のディスクにのみ保存」をクリックして保存してください。プロジェクトは Squeaklets という名前のフォルダの中に保存されます。次に、ナビゲータ・フラップの「前へ」をクリックしてプロジェクトから抜け出してください。(図 23)

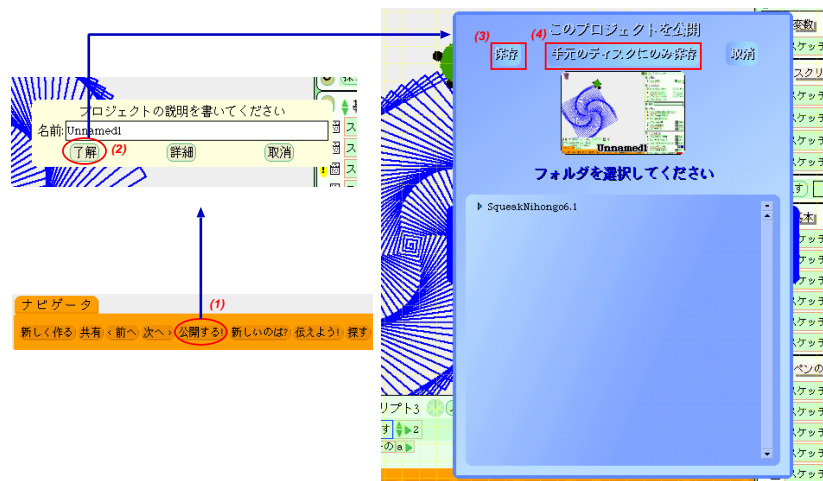


図 22: プロジェクトを保存する

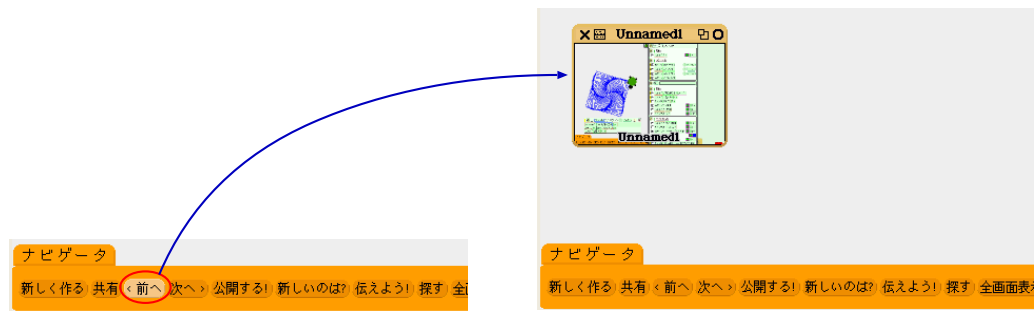


図 23: プロジェクトから抜け出す

## 4 アニメーションで遊ぶ

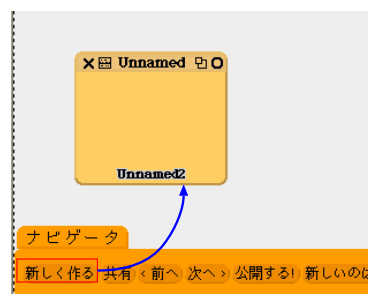
画面上をはいまる虫を作ります。ここでは、次のことを学びます。

- アニメーション
- 2つのモーフを関連付けて操作する<sup>そうさ</sup>
- ばらばらな数を取り出す方法<sup>らんすう</sup> (乱数)

---

前回と同様に、ナビゲーション・フラップで「新しく作る」をクリックして、新しいプロジェクトを作ってください。

---



## 4.1 虫を動かす

## 4.1.1 絵を描く

アニメーションに必要な絵を描きます。


ナビゲータ・タブをクリックして現れるナビゲータ・フラップより [ペン (筆)] をクリックしてドローツール (お絵書きツール/道具) を開いてください。



図 24: 虫を描く

太めのペンを選び、図 24 左のように虫を描いてください。書き終わったら「ほぞん」を選んでください。

次に、いま描いた絵 (スケッチ) のコピーを作り、図 4.1.1 のように書き変えましょう。まず、絵 (スケッチ) のハロを表示し (Alt+クリック)、右上の「複製<sup>ふくせい</sup>」アイコンをクリックしてコピー (スケッチ 1) を作り、「描き直し」アイコンをクリックしてペイントツールで斜め横を向いた絵に書き変えて、「ほぞん」してください。

同様にして、最初の絵をコピーして、もう 1 つ、反対側の横を向いた虫を描いてください。

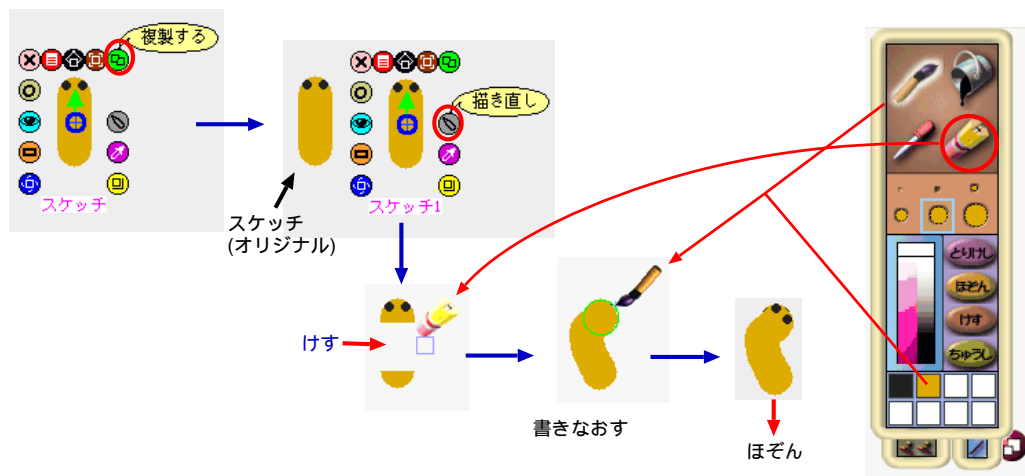


図 25: 2 つめの虫を描く

図 24 右に示したように全部で 3 つの虫の絵ができあがりました。



## 4.1.2 アニメーションする

いま描いた絵を 1 つの入れ物の中にまとめます。



図 26: 「入れ物」モーフと 3 つの虫の絵

道具フラップを開いて、「入れ物」モーフを引き出してください。

図 27 に示すように、最初に描いた絵のコピーを作り、「入れ物」の中に置いてください。つぎに、斜め横を向いた絵を「入れ物」の中に移してください。

最終的に、図 27 のように最初の絵「スケッチ」を残し、順番に注意して、入れ物に 4 つの絵を並べてください。順番が図と違う場合は、入れ物の中の絵をマウスでクリックし、ドラッグで順番を入れ換えて図 27 右のように並べてください。

最後に、虫をコントロールするためのスクリプトを作ります。図 28 の順で「スクリプト 1」を作ってください。

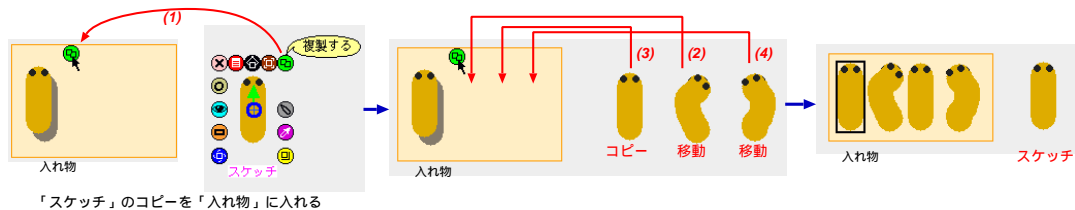


図 27: 「入れ物」の虫に絵を並べる

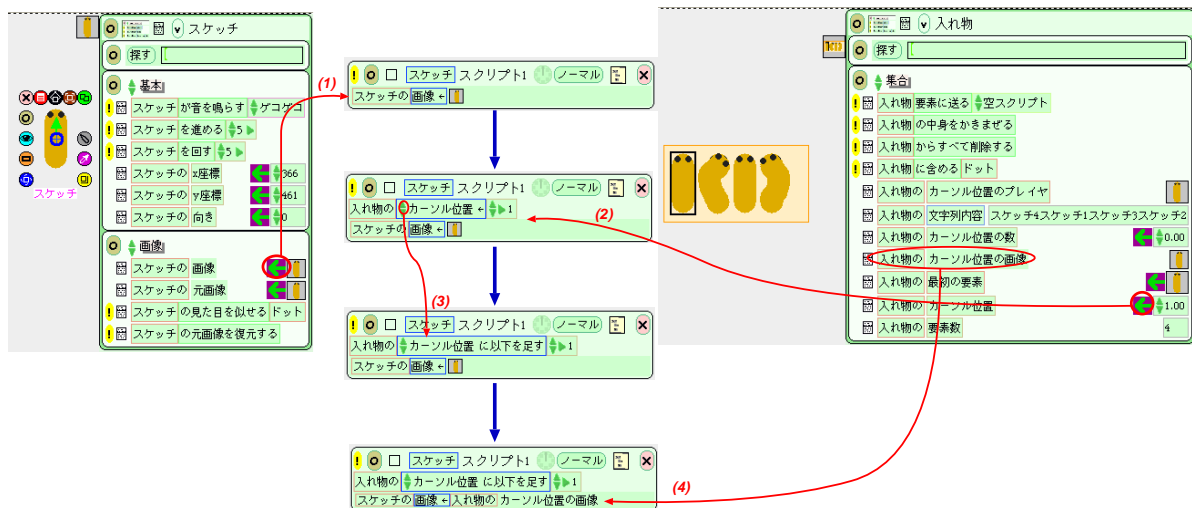


図 28: 虫のアニメーション・スクリプト

このスクリプトを実行すると、パレットの順に、次の命令が実行されます。

1. 「入れ物」のカーソル位置の値を1つ増す。

入れ物には4つの絵が入っています。図28では4つの絵のうち、最も左側の絵が黒い枠で囲まれています。この黒い枠がカーソルです。カーソル位置は左から右へ向かって、1、2、3、4の順になります。図でのカーソル位置は1です。

カーソル位置の値が1つ増と、カーソルは右へ1つ移動します。カーソルは右端にくと、次は左端に戻ります。

2. 「スケッチの画像 入れ物のカーソル位置の画像」

スケッチの絵を入れ物のカーソル位置の絵で置き換えます。つまり、スケッチの絵をカーソル位置の絵で書き変えます。

このスクリプトの実行をくり返すと、1回毎に、スケッチの絵が書き変わり、絵が動いているように見えます。このように少しずつ異なる絵を次々と表示して絵が動いているように見せるのがアニメーションの原理です。

また、ここでは、虫モーフのスクリプトの中で、入れ物モーフのカーソル位置を変更しています。このように、スクリプトでは自分自身を動かしたりするだけではなく、自分以外のモーフをコントロールすることもできます。

スクリプト1の時計アイコンをクリックしてください。

表示が「チクタク」に変わり、スクリプトがくり返し実行されます。カーソルが順に移動し、「スクリプト」の絵が順に書き換えられて虫がはっているように見えます。

## 4.2 画面上をはいまわる虫

「スクリプト1」をくり返し実行すると、虫は画面内の一定の場所ではっているような動きをします。ここでは、虫を動かして、画面上を這い回るようにします。

短い一定の距離だけ進んだら、向きを少し変える動作をくり返すことで画面上を進ませることにします。

どこへ行こうとしているのかわからないようなバラバラな（予測できない）動きをランダムウォークと呼びます。ここでは、変更する向きを左右30度の範囲内でバラバラに変化させることでランダムウォークを行わせます。

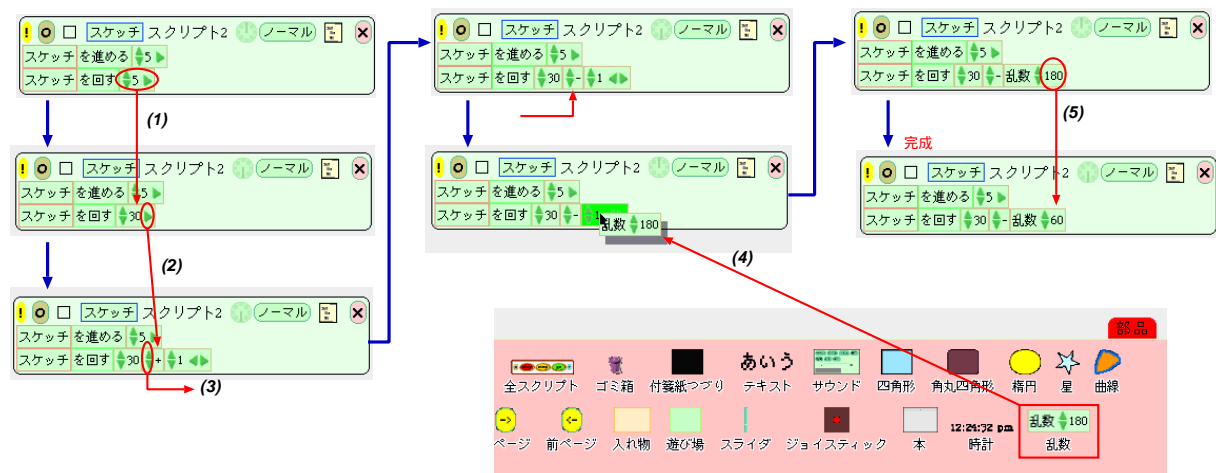




図 29: 虫のランダムウォーク・スクリプト

図 29 にしたがって、新しいスクリプトを作ってください。

1. 「スケッチを回す」の右側の数値を 30 に変えます。数値の部分をマウスでクリックし、キーボードから 30 と入力してエンター (Enter) キーを押します
2. 入力した 30 の右隣の右矢印をクリックすると表示が数式に変わります
3. 上へ方向の矢印  をクリックして、式を引き算に変えて下さい
4. 部品フラップより乱数<sup>らんすう</sup>を取り出し、「-」記号の右隣を乱数<sup>らんすう</sup>モーフで置き換えます
5. 乱数<sup>らんすう</sup>の数値を 60 に変更<sup>へんこう</sup>します

部品フラップ内の「乱数<sup>らんすう</sup>」はバラバラな数を次々と作り出すモーフです。図では、0 ~ 60 の範囲でバラバラな数を作りだすよう設定<sup>せってい</sup>しています。これを 30 から引き算してスケッチを回す角度を -30 から +30 の範囲の乱数<sup>らんすう</sup>に設定<sup>せってい</sup>します。

スクリプトが完成したら、「スクリプト 1」と「スクリプト 2」の両方の時計アイコン  をクリックし、

「チクタク」に切替えて、くり返し実行すると虫は画面内をはいまわります。虫が端の壁<sup>かべ</sup>にぶつかって進めなくなったら、マウス・クリックでつかんで、画面の中央で離<sup>はな</sup>してください。

このように、スクイークでは 2 つ以上のスクリプトを同時に実行させることができます。この機能<sup>きのう</sup>を並列処理<sup>へいれつり</sup>と呼んでいます。

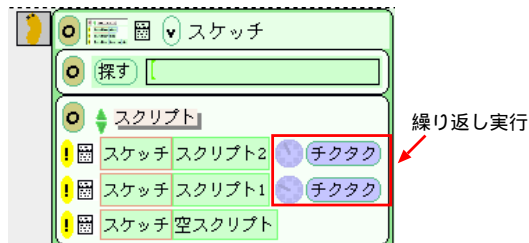


図 30: アニメーションの実行

カメの作品を作ったときと同様にナビゲータ・フラップから「公開する!」を選んでプロジェクトを保存<sup>ほぞん</sup>し、「〈前へ〉」でプロジェクトから抜け出して下さい。

## 5 自動車で遊ぶ

自動車を描き、次の2つの方法で動かします。

1. ジョイスティックで自動車をコントロールする
2. 道路 (コース) にそって自動車を走らせる (自動走行)

ここでは、次のことを新しく学びます。(テスト/はい/いいえ)

- 条件による処理の選択

### 5.1 自動車とコースを描く

「新しく作る」でプロジェクトを作り、そのプロジェクトに入って下さい。次に、図 31 にしたがって自動車を描いてください。図中の (4), (5) で車のヘッドライトの位置に小さな点を2つ、色を変えて書き加えることを忘れないでください。この色が異なる2つの点は後で必要になります。

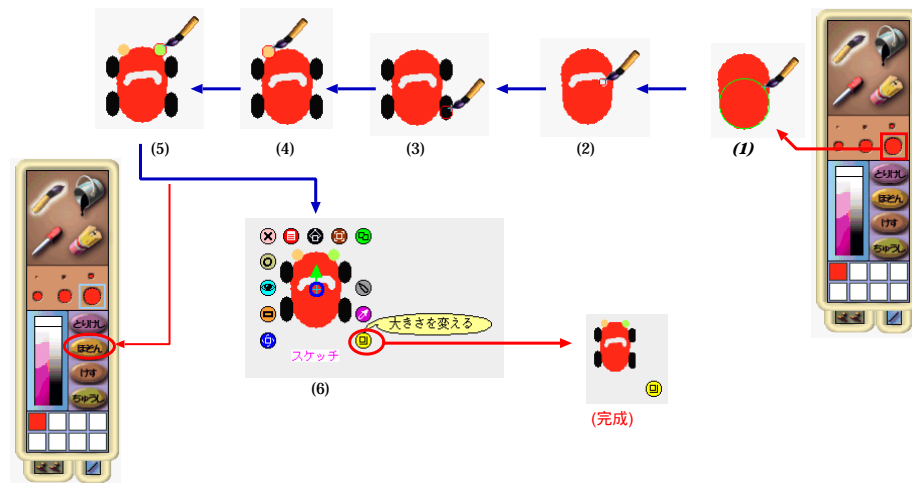


図 31: 自動車

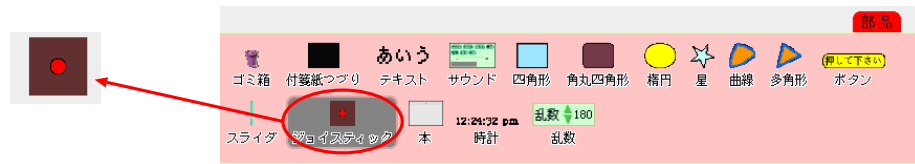
図に示したように、書きやすい大きさで描いて、保存します。その後でサイズを小さくします。次に描く道路の中に自動車の2つのヘッドライトが入るよう自動車のサイズを小さくしてください。次に、自動車が走るコース (道路) を描いてください (図 32)。コースの幅を広く取りたいので、もっとも太いペンを使用して道路を描いてください。



図 32: コース

## 5.2 ジョイスティックによるコントロール

道具フラップを開いて、ジョイスティックを取り出します。(図 5.2)



ジョイスティックのハロより表示されるプロパティ内に「ジョイスティック」カテゴリを表示して、ジョイスティックを操作すると図 5.2 に示すように、水平方向、垂直方向ともに +5 ~ -5 の範囲でジョイスティックを動かせることがわかります。これらの値を自動車の進む距離と回る角度に指定するとジョイスティックで自動車を操縦することができます。



それでは、自動車を操縦するスクリプトを作成しましょう。図 33 に示す操作でスクリプトを作成してください：

1. 先ほど描いた自動車を「Alt+クリック」しハロを表示してビューア (👁️ アイコンをクリックする) を開きます
2. ビューア内のカテゴリ名の左側にある 📁 をクリックすると表示が別のカテゴリに変わります。📁 を何回かクリックして「基本」カテゴリを表示します。表示された「基本」カテゴリ内の「スケッチを進める」タイルを取り出してビューアの外に置きます。すると、「スクリプト 1」が現れ、その中にいま取り出したタイルが置かれた状態になります
3. ビューアより「スケッチを回す」タイルを取り出し、「スクリプト 1」内の「スケッチを進める」の下に置きます
4. 次に、ジョイスティックを「Alt+クリック」してハロを表示し、上と同様の方法でジョイスティックのビューアを開きます。ジョイスティック・カテゴリを表示します。カテゴリ名の左にある 📁 をクリックして「ジョイスティック」カテゴリを表示します。このカテゴリ内に置かれている「スティックの垂直位置」タイルを取り出して、「スクリプト 1」内の「スケッチを進める」タイル右の数値の付近に持って行き、図に示すように数値の部分が濃い緑色に変わったところで、マウスボタンを離すと数値がこのタイルで置き換わります。
5. 同様に、「スティック」カテゴリ内の「スティックの水平位置」タイルを取り出し、「スケッチを回す」タイルの数値部分と置き換えてください

ジョイスティックで自動車をコントロールするスクリプトが完成しました。さっそく、自動車を動かしてみよう。

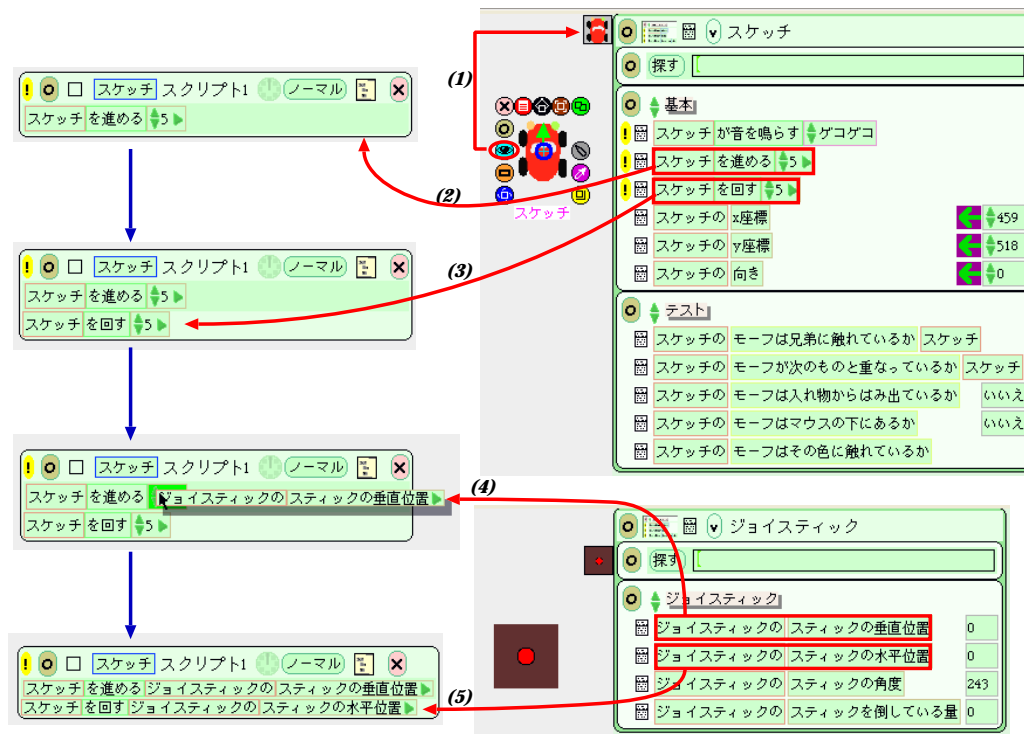


図 33: ジョイスティックを用いた操縦スクリプト

「スクリプト 1」の (時計アイコン) をクリックしてこのスクリプトをくり返し実行させてください。



図 34: ジョイスティックによる操縦 (そうじゅう)

クリックしたアイコンの右側の表示が「チクタク」になっています。この表示の状態まんなかでジョイスティックの真中にある丸い部分をマウスを使って動かしてみてください。上へ動かすと自動車は前へ、下へ動かすと後ろへ進みます。また、左右に動かすと自動車は左右に回ります。このような動作をするのは「スクリプト 1」が、くり返し、ジョイスティックの位置を読み取って自動車を進めたり、回したりしているからです。

### 5.3 コースを走らせる (テスト/はい/いいえ)

自動車をコースに沿って自動的に走るスクリプトを作成します。自動車を描いたときに取り付けた左右のヘッドライトを道路センサーに使います。両方のヘッドライトがコース内にあるときは自動車を前へ進め、左のヘッドライトがコースから出ている場合には自動車を右へ回し、右のヘッドライトがコースから出ている場合は反対へ回します。

図 35 に示す手順しめでスクリプトを作成してください。

1. 自動車のビューアに「スクリプト」カテゴリを表示し、空スクリプトを取り出してビューアの外そとに置いてください。スクリプトの名前が「スクリプト 2」に変わります。

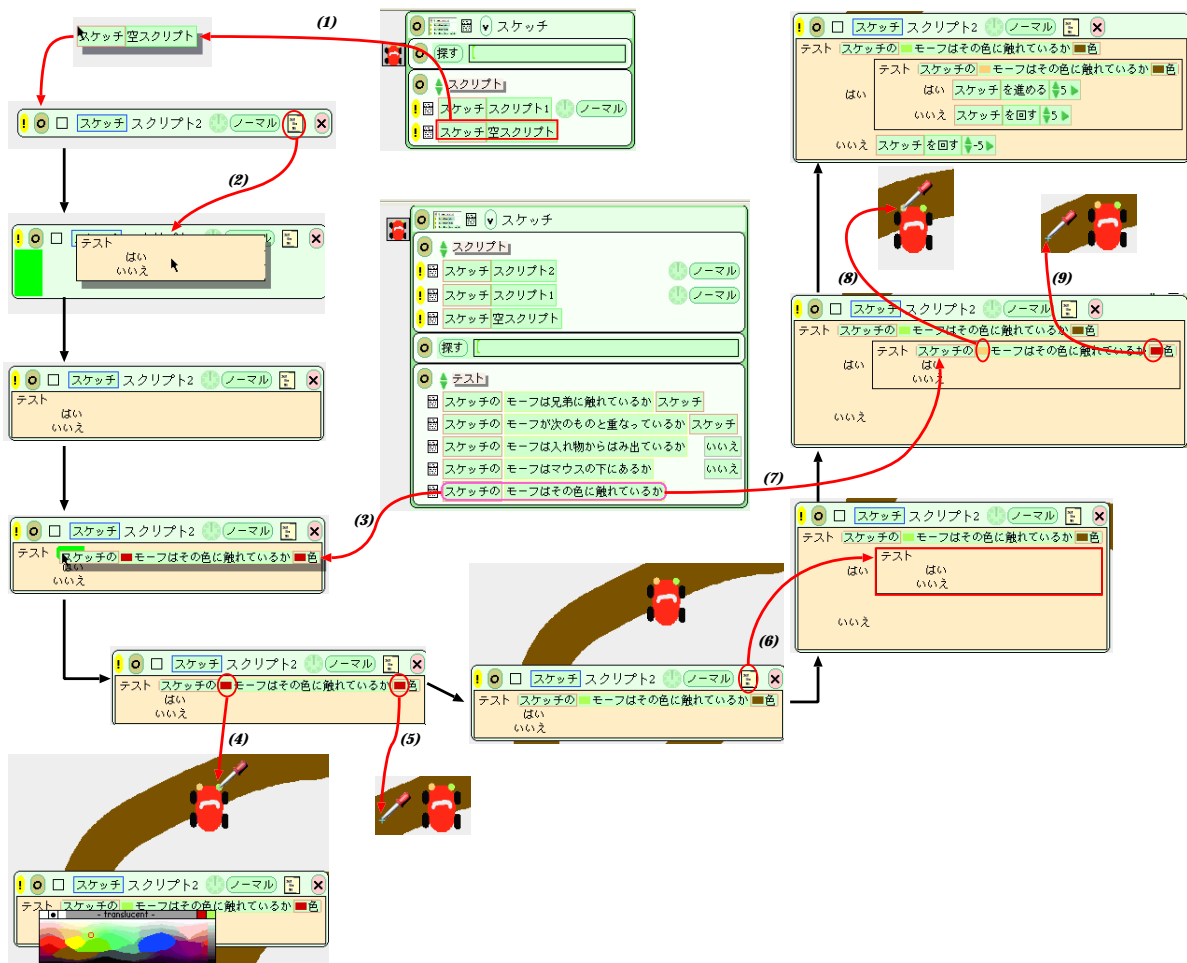


図 35: コースに沿って走らせるスクリプト (途中)

2. 「スクリプト 2」内右側の アイコンからドラッグ&(アンド) ドロップ<sup>4</sup>で「テスト/はい/いいえ」部品を取り出し、スクリプトの中に置きます。
3. 自動車のビューア内のカテゴリ名左横の を何度かクリックして「テスト」カテゴリを表示し、「モーフはその色に触れているか」<sup>ふ</sup> タイルを取り出し、スクリプトの「テスト」部分に置きます
4. 置いたタイル内の長方形の部分をマウスでクリックすると、アイコンがスポイドに変わりますので、自動車の右ヘッドライトの上へ移動してクリックしてください
5. もう 1 つの長方形も同様にして、マウスカーソルがスポイドになった状態でコースをクリックしてください
6. 再び <sup>ふたたび</sup> アイコンから「テスト/はい/いいえ」部品 (タイル) を取り出し、「はい」の右側に置いてください。
7. このタイルのテスト部分に「モーフはその色に触れているか」<sup>ふ</sup> を置いてください
8. 図のように、いま置いたタイル内の左側の長方形部分に自動車の左ヘッドライトの色を指定してください

<sup>4</sup>ドラッグ&(アンド) ドロップ: マウスの左ボタンを押し、ボタンを押したままの状態でもうすを移動させ、目的の位置でボタンを離す



9. テスト・タイル内の右側の長方形部分にコースの色を指定してください
10. 「はい」と「いいえ」の位置に図 36 のようにタイルを置き、タイルの値も図の (4) のように変えてください。

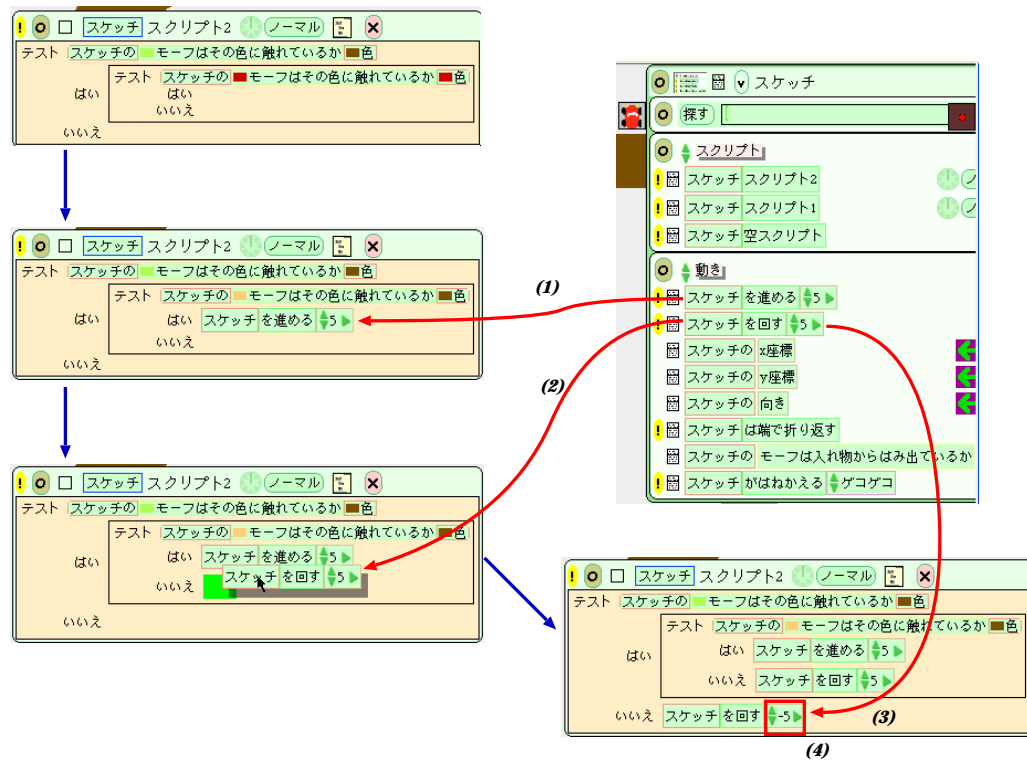



図 36: コースに沿って自動車を走らせるスクリプト

スクリプトが完成しました。このスクリプトは次のような命令になっています。

- 右ヘッドライトがコース内にある場合 [はい] :
  - 左ヘッドライトがコース内にある場合 [はい] は、5 前進する
  - 左ヘッドライトがコースを外れた場合は、右に 5 度回る
- 右ヘッドライトがコースを外れた場合は、左に 5 度回る (回る角度 -5)

したがって、両方のヘッドライトがコース内にある場合は前進し、どちらかのヘッドライトがコースの外にある場合はコースに戻ろうと回ります。

マウスで自動車をつかみ、コースの上に置いてください。次に、時計アイコン  をクリックして、いま作成したスクリプトをくり返し実行してください。一度に進む距離を長くすると自動車は速く進みますが、コースアウトする危険性があります。

ナビゲーション・フラップより「公開する!」を選んで作品を保存して下さい。次にナビゲーション・フラップの「前へ」でプロジェクトを抜け出して下さい。

ジョイスティックを使った操作でも、テストと組み合わせると、コースを外れたときにスピードを半分にしたりタイムトライアルを行うなどのスクリプトを作ることができます。



## 終わりに

スクイークでは、皆さんのアイデアで、簡単に、いろいろな作品を作ることができます。もし、学校や自宅でインターネットに接続されたパソコンが利用できるなら、

<http://squeakland.jp/>

にアクセスしてみてください。いろいろな作品が置いてあります。自分の作った作品を投稿して大勢の人に見てもらうこともできます。

コンピュータを動かすソフトウェアを作ることプログラミングと呼び、プログラムを作る人をプログラマーと呼びます。今日、遊んだおもちゃの世界でも、私達は、おもちゃを動かそうとして、プログラミングを体験しました。楽しかったでしょうか。大人になったときにプログラマーを目指す人が皆さんの中から出てくることを願って、この教室を終わります。

## A 付録 (ふろく)

### A.1 スクイークのインストール

スクイーク (Squeak) はフリーのソフトとして配布されています。スクイークを手元のコンピュータで利用する方法については、まわりの大人の方にこの後の説明を読んでもらってください。

コンピュータがインターネットに接続されていれば、簡単にスクイーク (Squeak) をインストールすることができます。

インターネットエクスプロアラ (IE)などで、次のページへアクセスします

<http://squeakland.jp/>

- admin 権限がある場合

C:\Program Files フォルダの下に自動的にインストールします。

1. 「ダウンロード」をクリックし、表示されたページで OS を選択すると必要なファイルをダウンロードすることができます。
2. Windows の場合は、SqueakNihongo7Installer.exe をダウンロードすることになります。ダウンロード後、このファイルを実行すると、C:\Program Files\squeak\SqueakNihongo7 に必要なファイルが展開され、インストールが完了します。

- admin 権限がない場合

開発者版をマイドキュメントフォルダなどにインストールします。

1. 「ダウンロード」をクリックし、表示されたページから [開発者版] へと進みます。
2. 説明にしたがってファイルをダウンロードした後、展開 (解凍) します。
3. Windows では、以下のファイルをダウンロードします
  - Squeak バーチャルマシン
    - \* Squeak-Win32-3.7.1-VM-Imm.zip
 Windows 以外の場合は対応するファイルをダウンロードしてください。
  - Squeak ソースファイル
    - \* SqueakV3.sources.zip
  - 開発者版 Squeak イメージファイルとチェンジファイル
    - \* SqueakNihongo7.zip

4. ダウンロードしたファイルを展開 (解凍) します。  
上記の 3 つのファイルを展開すると、それぞれ、別のフォルダに別れて展開されます。
5. 各フォルダ内に展開されたファイルを 1 つのフォルダにまとめます
6. Squeak の起動

SqueakNihongo7.image を Squeak.exe の上に重ねると実行を開始します。Squeak.exe をクリックして実行を開始し、問い合わせに対して SqueakNihongo7.image を指定することもできます。デスクトップに Squeak.exe のリンクを置くと、デスクトップ上でアイコンをダブルクリックすることで Squeak を起動することができるようになります

## A.2 サンプル・プロジェクト

ここで取り上げたプロジェクト (作品) も含めて CD にプロジェクトのサンプルが入っています。サンプルを実行するには、CD 内の sample フォルダをハードディスクのスクイークがインストールしてある場所へフォルダごとコピーしてください。

スクイークを起動し、ナビゲータ・フラップ内の「探す」をクリックするとフォルダ名一覧の中に sample が表示されます。もし、表示されていない場合は、一覧の中からスクイークが置いてあるフォルダを探し、その左側の三角印をクリックしてください。sample をクリックすると、右側にプロジェクトのリストが表示されます。プロジェクトを選び、さらに、「了解」をクリックするとプロジェクトを開くことができます。

なお、作成した作品は Squeaklets フォルダの中に保存されます。

## 参考図書など

- [1] Thoru Yamamoto 「PLAY WITH SQUEAK スクイークであそぼう」翔泳社, 2003.
- [2] 梅澤 真史「自由自在 Squeak プログラミング」ソフト・リサーチ・センター, 2004.
- [3] 斉藤礼美「Squeak Classroom 実践 スクイーク教室」アカデミア, 2003.
- [4] <http://squeakland.jp/>
- [5] <http://hw001.gate01.com/%7Ethoru/squeak/funsqueak.html>

e-Toy(イー・トイ) であそぼう  
(夏休み! 親子でわくわく KOUGEI ランド)  
2005 年 7 月 30 日  
東京工芸大学 コンピュータ応用学科  
木下照弘 行谷時男

問い合わせ先

東京工芸大学工学部 コンピュータ応用学科 kinosita@cs.t-kougei.ac.jp
---