

スクイーク・イトイによるタイルプログラミング

子ども科学探険隊

東京工芸大学工学部コンピュータ応用学科

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	準備	6
4	自動車を動かす	7
4.1	自動車を描く	7
4.2	自動車を動かす	8
5	自動車を自動操縦する	10
5.1	コースを走らせる (テスト/はい/いいえ)	10
付録 A	付録 (ふるく)	13
A.1	スクイークのインストール	13
A.2	サンプル・プロジェクト	14

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。

これから皆さんと一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。

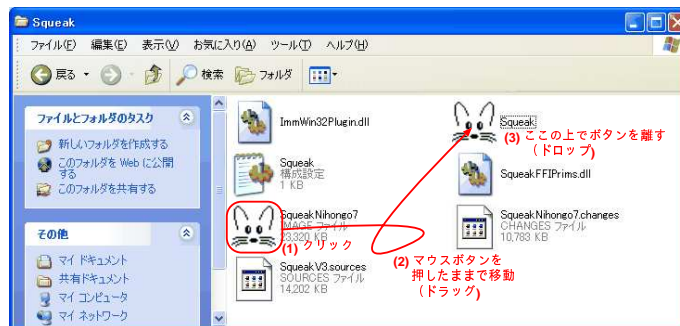


図 1 スクイークを開始する

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。

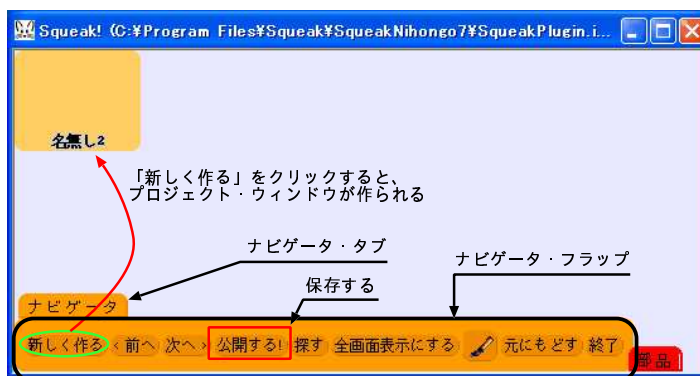


図 2 プロジェクトを作るとプロジェクトウィンドウが表示される

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 :

スクイークの画面上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。



部品(モーフ)の取り出し方

部品の上へマウスを移動して、マウスの左ボタンを押す。
マウスボタンを押したままの状態でもマウスを動かす(ドラッグ)。
目的の位置でマウスボタンを離す(ドロップ)。

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などを持っています。この機能を使用したり、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と呼びます。マウスでハロを操作することでモーフの機能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)すると、モーフを囲むようにハロがあらわれます。

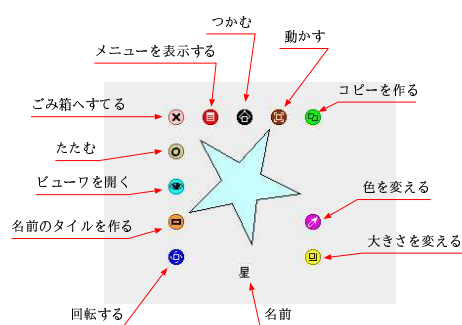
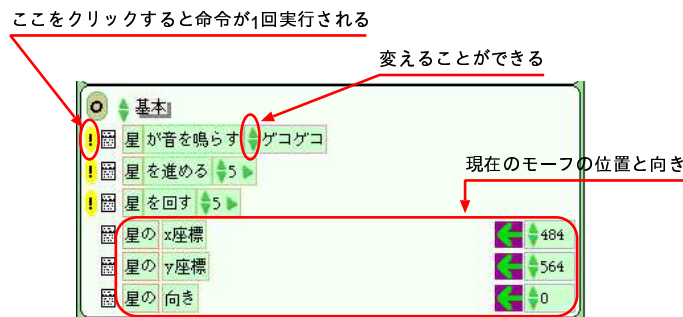


図4 ハロと表示された各アイコンの機能(きのう)

■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ていろいろな命令を作ることができます。

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

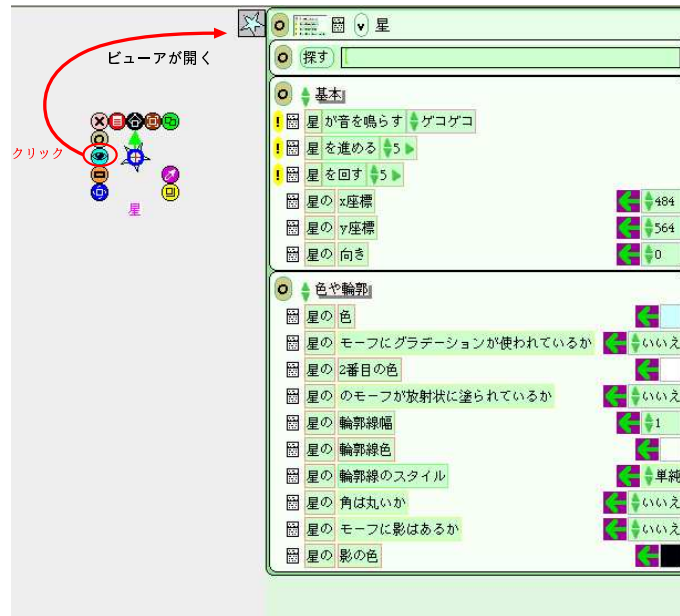


図5 「星」ビューアを開いたところ

て並べることで、新しく命令を作ることができます。

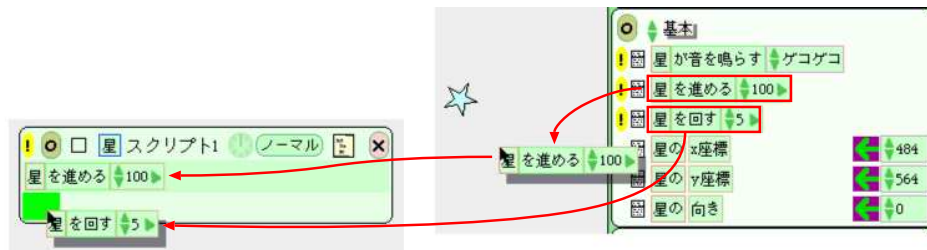


図6 ビューアから取り出したタイルで命令 (スクリプト) を作っているところ

■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 → 7
ひきざん	-	5-2 → 3
かけざん	*	5*2 → 10
わりざん	/	5/2 → 2.5
	//	5//2 → 2 (余りを捨てる)
あまり	\\	5\\2 → 1

スクイークは、私達とは違う順序^{じゆんじよ}で計算をします。足し算や引き算よりも先にかけて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：

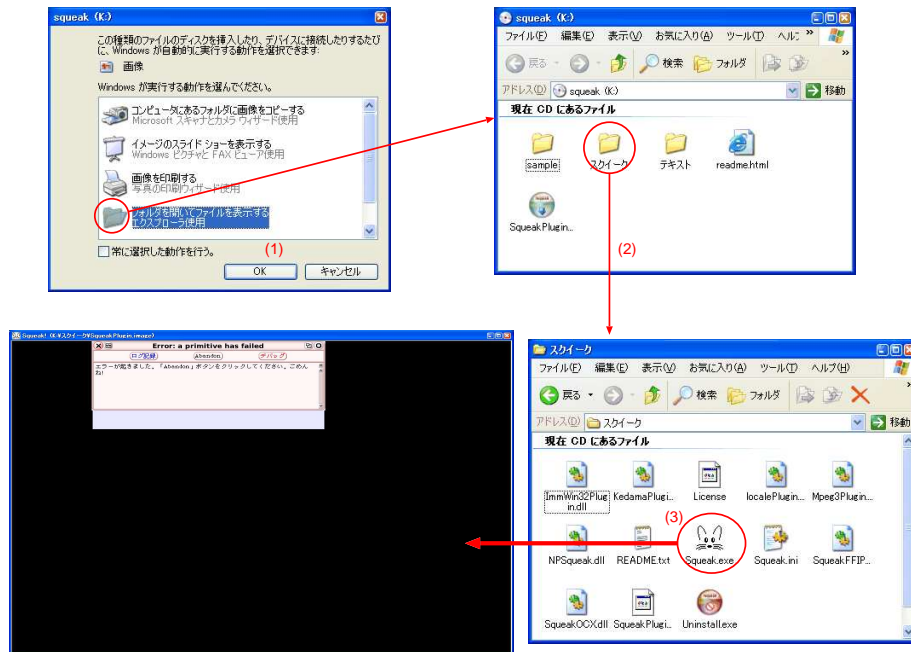
$$2*5-3 \Rightarrow 2*(5-3) \Rightarrow 2*2 \Rightarrow 4$$

3 準備

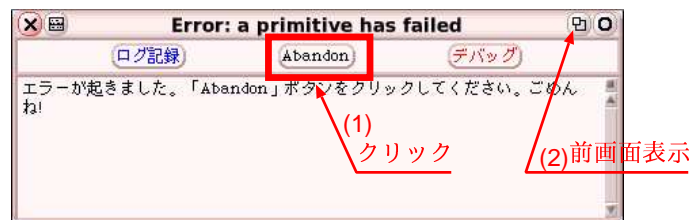
必要なものは、すべて CD に入っています。CD に入っているインストーラから正常に動くスクイークをインストールすることができますが、この教室では、制限があるので、CD から直接にスクイークを起動することにします。

次に示す操作でスクイークが使える状態にしてください。

1. PC(パソコン) の電源をいれてください
2. 受付で配られたユーザ名とパスワードを使ってウィンドウズにログオンしてください
3. 受付で受け取った CD をパソコンにセットしてください。このとき、CD を床に落とさないように注意してください。しばらくすると、下図の左上に示すウィンドウが開きます。



4. 「フォルダを開いてファイルを表示するエクスプローラ使用」を選び、OK をクリックします (1)
5. CD の内容を表示するフォルダが開くので「スクイーク」をダブルクリックします (2)
6. 表示される「スクイーク」フォルダ内の Squeak.exe (🐰) をダブルクリックすればスクイークがスタートします (3)
7. スクイークがスタートしますが、エラーメッセージが表示されるので、下の図のように中央のボタンをクリックしてください。その後、図のように右上のボタンをクリックして全画面表示に切り替えてください。



4 自動車を動かす

自動車を描いて、動かしてみましょう。ここでは次のことを学びます。

1. 自動車を描く
2. 自動車を動かすための簡単なスクリプトをつくる
3. スクリプトで自動車を動かす

4.1 自動車を描く

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。

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・ウィ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。

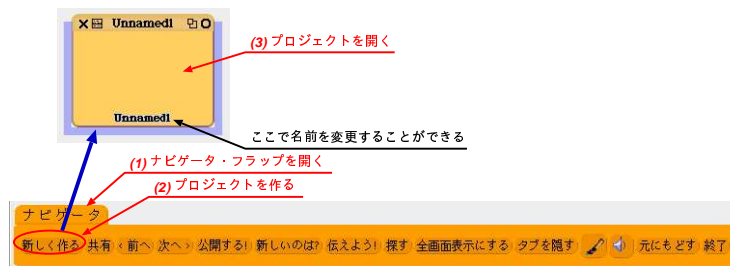


図7 プロジェクトに入る


ナビゲータ・フラップより  [ペン (筆)] をクリックしてドロツール (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(1)-(9)の操作で自動車を描いてください。描きおえたら、「ほぞん」をクリックしてください。



図8 ペイントツール

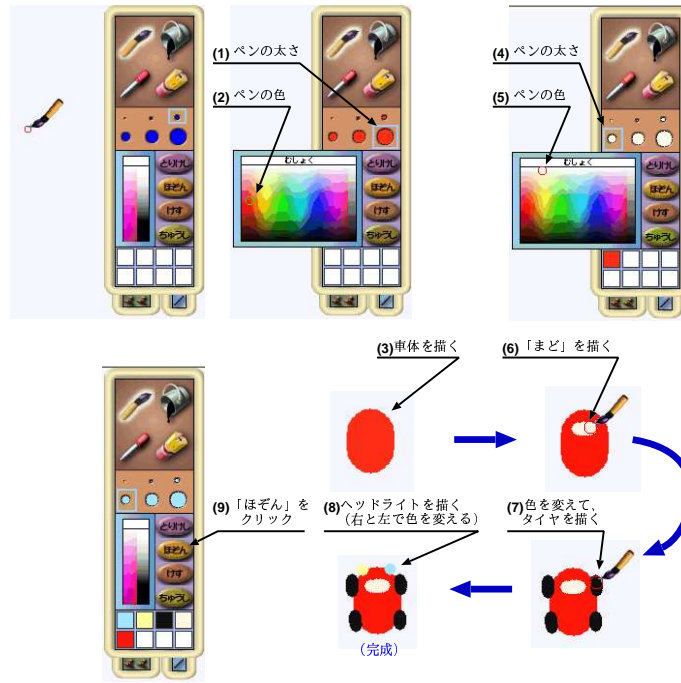


図 9 ペイント・ツールで自動車を描く

4.2 自動車を動かす

描いた自動車の上へマウス・カーソルを動かし、「Alt+ クリック」*1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) ビューアには自動車の画面上の位置や方向などの情報が表示されます。次に、ハロ右下のアイコンをクリックして、自動車の大きさを少し小さめに調整して下さい。

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)はいろいろな状態と機能を持っています。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。名前は変更することもできます。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。これらの値を変更す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。

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して残ります。

4.2.1 自動車を命令する(スクリプト)

準備ができたので、これから自動車を動かす命令(スクリプト)を作る作業にとりかかります。

タイ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。「スケッチが音を鳴らす」、「スケッチを進める」、「スケッチを回す」などの命令を実行することができます。

*1 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

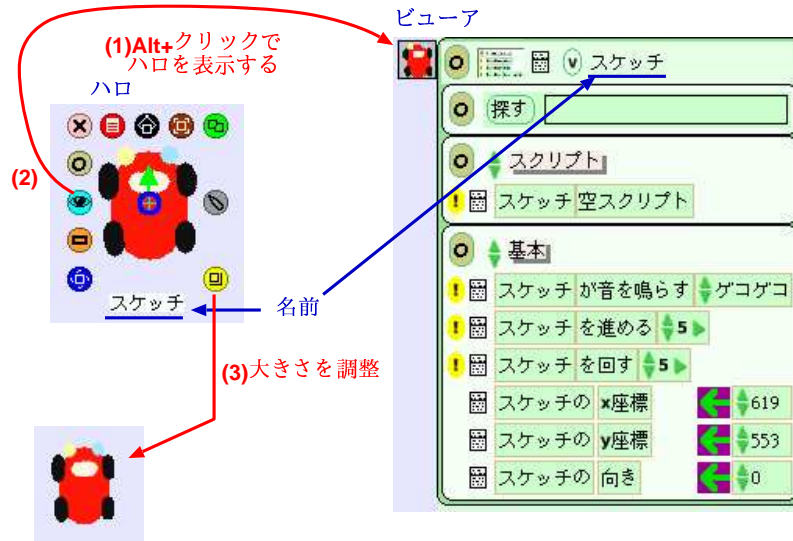


図 10 描いた自動車とビューア

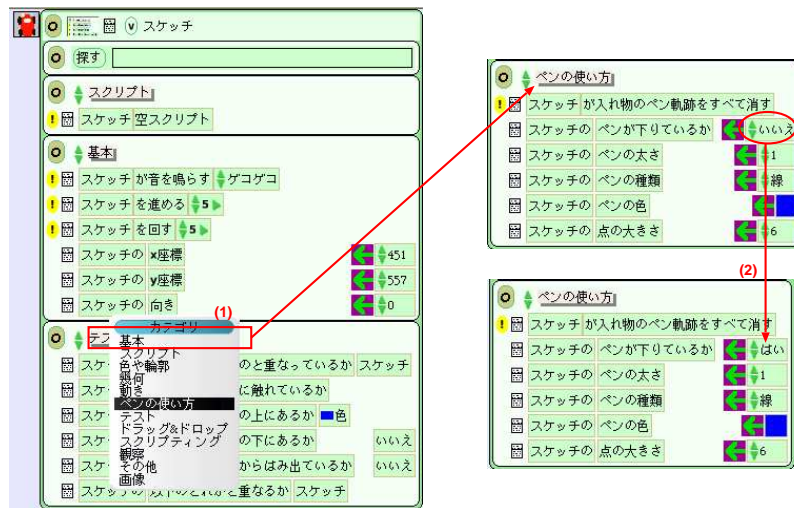


図 11 状態がカテゴリ別に表示される (ビューア)

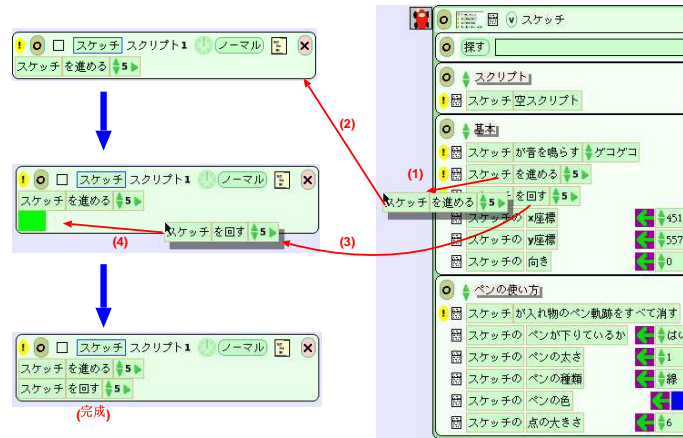
これから作るスクリプトはいくつかの命令を 1 つにまとめたものです。命令を組み合わせて複雑な動作をする命令 (スクリプト) を作ることができます。

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ルを並べることでいくつかの命令を 1 つにまとめて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、命令タイルは並んだ順に上から下へと順に実行されます。

図 4.2.1 にしたがって、「スケッチを進める」と「スケッチを回す」の 2 つのタイルを持つスクリプトを作ってください。

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ラは、まず、5(前へ) 進んで、次に、右へ 5 度曲がります。

「スクリプト 1」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」に変わり、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」に変わり、休止状態きゆうしじょうたいになります。「スクリプト 1」内の回る角度をい

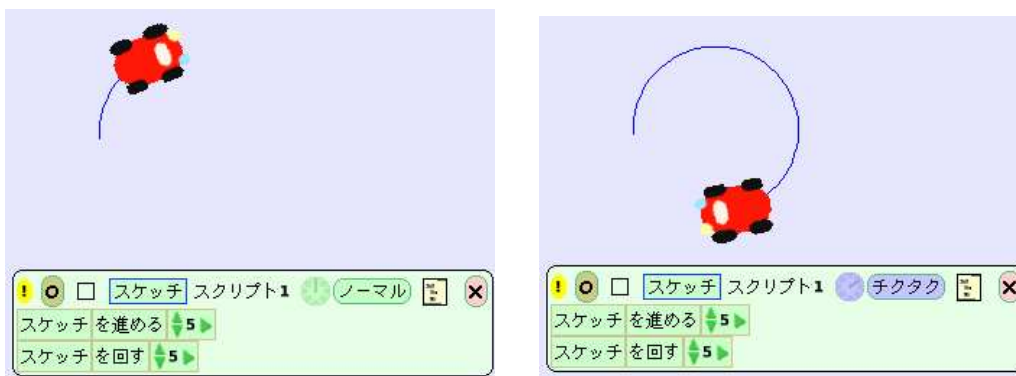


図 12 スクリプト 1 の実行

ろいろな値あたいに変えて実行してみてください。画面が汚れてきたときは、「ペント使い方」カテゴリ内の「スケッチが入れ物のペン軌跡をすべて消す」の左側の「!」をクリックすれば、それまでに車が描いた線が消えます。

進む距離と回る角度を変えると、いろいろな図形を描くことができます。ため試してください。たとえば、50 進むと 90 度回るを繰り返すと 4 角形になります。

5 自動車を自動操縦する

自動車じどうしやうじゆうを自動操縦するスクリプトを作ります。

ここで学ぶこと

- 状況によって動作 (命令) を選ぶ

5.1 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つくり増す。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。

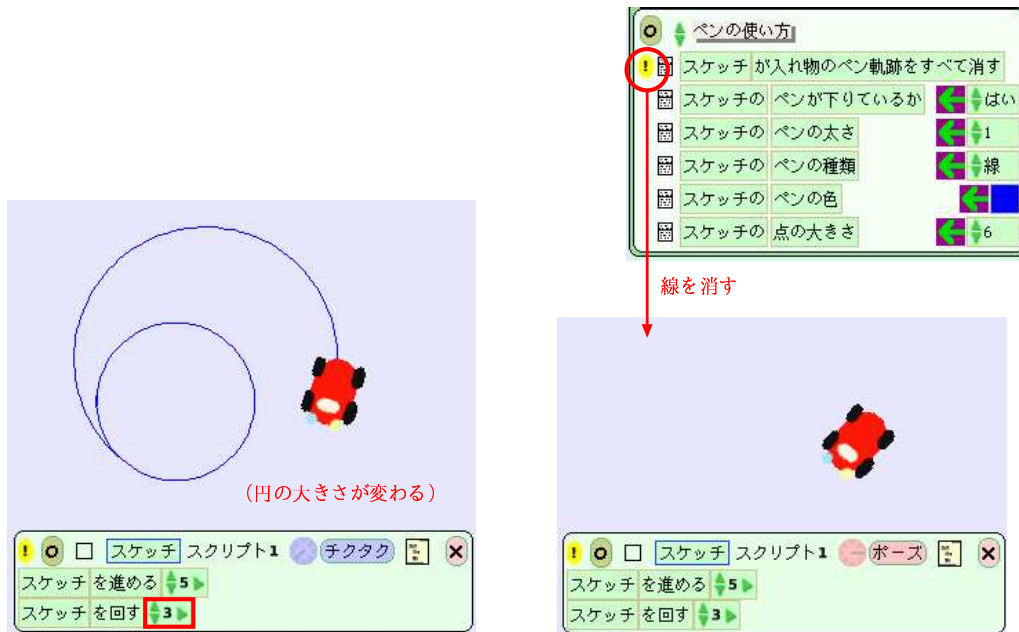


図 13 回る角度を変えて「スクリプト 1」を実行

図 14 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^{そと}外に置いてください。スクリプトの名前が「スクリプト 2」に変わります。
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*2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^ふ触れているか」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. ^{ふたたび} 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^ふ触れているか」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
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 15 のようにタイルを置き、タイルの^{あたい}値も図の (4) のように変えてください。

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] :

*2 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^{はな}でマウスを移動させ、目的の位置でボタンを^{はな}離す

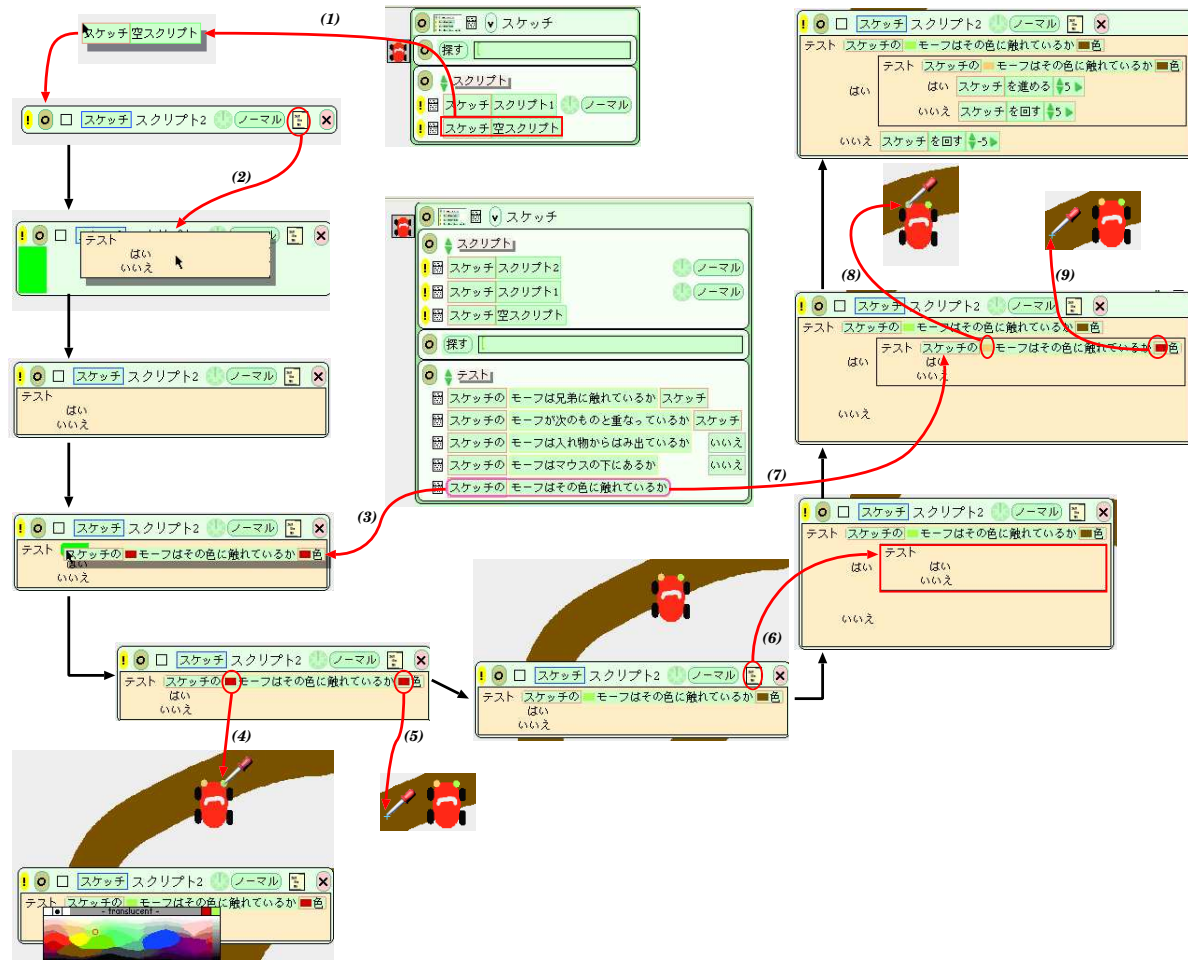



図 14 コースに沿って走らせるスクリプト (途中)

- 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。

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て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。

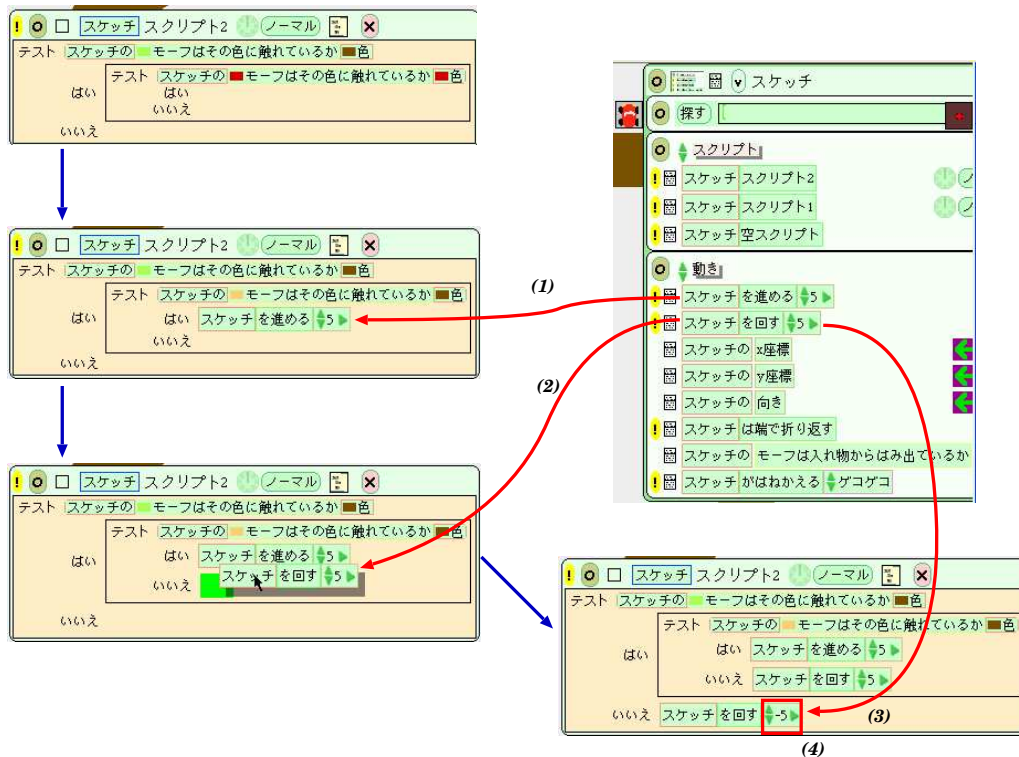


図 15 コースに沿って自動車を走らせるスクリプト

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ふこともできます。

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。

付録 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/>

リンクをたどって、「スクイークのダウンロード」ページへ進めば、Windows, Mac OS, Mac OS X, Linux で動くスクイークを手に入れることができます。また、説明にしたがって操作すれば、簡単にスクイークをインストールすることができます。

インターネットに接続できない場合でも、Windows であれば、CD に含まれるインストーラからインストールすることができます。

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方法については、CD 内の `readme.html` に説明があります。

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>

スクイーク・イートイ (e-Toy) で遊ぼう
(夏休み! 親子でわくわく KOUGEI ランド)
2007 年 7 月 28 日
2008 年 7 月 26 日
(子ども科学探検隊)
2008 年 8 月 23 日
東京工芸大学 コンピュータ応用学科

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
