

シーザー暗号で脱出ゲーム



<このプロジェクトは?>

- 暗号のプログラムをつくり、暗号文をつくらう。
- 作った暗号文を元にもどすために、復号のプログラムを考えよう。
- 「脱出ゲーム」をつくらう。ヒントは、「暗号文」で書かれているよ。
復号プログラムで、解読しよう！

<学習のポイント>

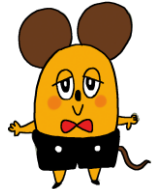
- なぜ、暗号プログラムが必要なのか考えよう。
- シーザー暗号の仕組みを学ぼう。

<基本> シーザー暗号とは？

秘密ひみつにしたい言葉ことばを伝える時に使うのが暗号あんごうです。



おもしろいゲーム見つけたんだ！
アカウント教えてあげるから、やってみて。
このお手紙てがみに、アカウントをかいたよ。



手紙に「えけ」ってあるけど、
ログインができないよ〜

暗号化あんごうかしているからね。
シーザー暗号あんごうでカギは「3」なんだ♪



本当のパスワードは「あか」

「あか」が、どうして「えけ」になったのかな？

五十音表の「3つ先の文字」なのに気づいたかな？ 「あいうえお」で「あ」の3つ先は「え」。
文字ぜんごから前後あんごうに何文字かずらす方法を「シーザー暗号」といい、「何文字目」が「カギ」です。

<基本> 完成イメージ



【暗号化】

赤いアンコンをクリック⇒暗号あんごうにしたい言葉「あお」を入力すると「えく」になる。

【復号化】

青いアイコンをクリック⇒元にもどしたい言葉「えく」を入力すると「あお」になる。



(基本1) ^{あんごう}暗号の仕組みを考えよう ^{しく} (カギは前に3)

3文字先に進ませるため、^{ごじゅうおん}五十音のリストが^{ひつよう}必要

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
あ	い	う	え	お	か	き	く	け	こ	さ	し	す	せ	そ	た	ち	つ	て	と	な	に	ぬ	ね	の

26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
は	ひ	ふ	へ	ほ	ま	み	む	め	も	や	ゆ	よ	ら	り	る	れ	ろ	わ	を	ん	あ	い	う

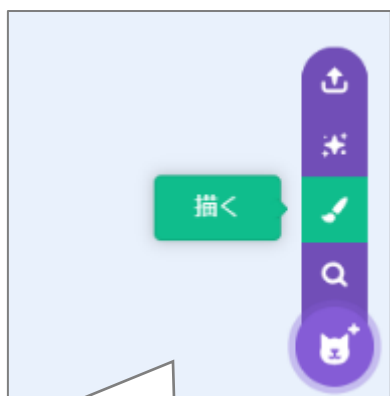
^{あんごう}【暗号化】

「か」は6番目。6 + 3 = 9 9番目は「け」
つまり、「か」を暗号化すると「け」

^{あんごう}【復号化】

「け」は9番目。9 - 3 = 6 6番目は「か」
つまり、「け」を元にもどす（復号化）すると「か」

(基本2) ^{あんごう}「暗号ボタン」のSpriteをつくる



ねこのSpriteは^{まじよ}削除して、
新しいSpriteを描く。



^{あんごう}「暗号」のボタンを描く

(基本3) 五十音の「リスト」をつくる (カギは前に3の場合)^{ばあい}



【リスト】
「リストを作る」をクリックし「50音」と名前をつける。
リストとは「変数」の仲間で、たくさん文字や数字が入る箱です。
※変数は1つしか入りません。



リスト「50音」に「あ〜ん」までを登録する^{とうろく}

緑の旗をクリックして、リストを
からっぽにする ⇒ 初期化^{しよきか}



【重要】「わ」を暗号化^{あんごうか}する時、五十音の「あ」にもどれるように、「あ」「い」「う」の3つ分を追加^{ついか}。(カギが3なので)

あんごう (基本4) 暗号のプログラム

変数を作る

3つの変数をつくる
「i」「暗号にした言葉」「文字リストの番号」

新しい変数

新しい変数名:
暗号にした言葉

新しい変数

新しい変数名:
文字リストの番号

新しい変数

新しい変数名:
i

変数「i」
カウンタ変数といい、1, 2, 3... と数える時に使う。
(例) みかん⇒1番目の文字は「み」、2番目は「か」、3番目は「ん」。
この場合、i番目という使い方をする。

このスプライトが押されたとき

i を 1 にする

暗号にした言葉 を 0 にする

カギは「3」です。暗号にしたい言葉（「あ～ん」のひらがな）を入力。と聞いて待つ

答え の長さ 回繰り返す

文字リストの番号 を 50音 中の 答え の i 番目の文字 の場所 にする

暗号にした言葉 を 暗号にした言葉 と 50音 の 文字リストの番号 + 3 番目 にする

i を 1 ずつ変える

変数「暗号にした言葉」⇒ 最初はからっぽ。

「答え」は自分が入力した言葉。
「みかん」と入力したら、文字の長さは「3」となる。

※解説1

※解説2

【解説1】

「答え」(みかん) の i 番目 (1 番目) の文字は「み」

答え の i 番目の文字

50音リストにある「み」の場所 (何番目か)
⇒ 32

50音 中の 答え の i 番目の文字 の場所

文字リストの番号 を 50音 中の 答え の i 番目の文字 の場所 にする

変数「文字リストの番号」は「32」。

【解説 2】

変数「文字リストの番号」は32、つまり、 $32 + 3 = 35$

文字リストの番号 + 3

50音 の 文字リストの番号 + 3 番目

「50音」リストの35番目は「も」

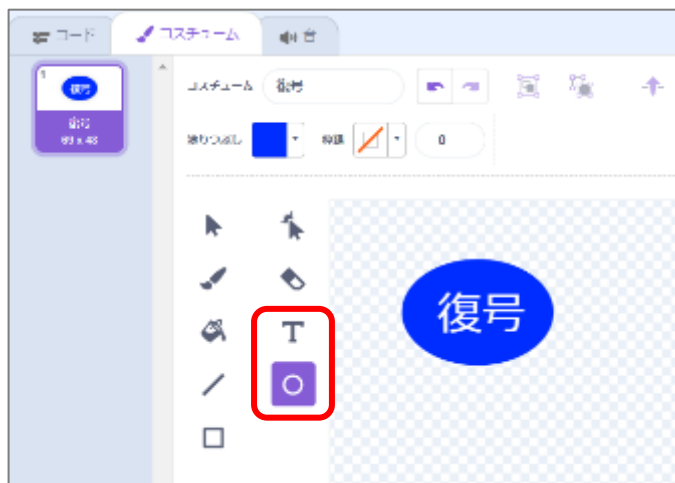
暗号にした言葉 と 50音 の 文字リストの番号 + 3 番目

変数「暗号にした言葉」(この変数は、今はからっぽ)と「も」をつなぐ
⇒ 「も」になる。

暗号にした言葉 を 暗号にした言葉 と 50音 の 文字リストの番号 + 3 番目 にする

変数「暗号にした言葉」は「も」になる。

(基本5) 暗号を元(復号)にもどすボタンをつくる



(基本6) 「元に戻した言葉」を入れる変数をつくる



ふくごう (基本7) 復号ボタンのプログラム

このスプライトが押されたとき

i を 1 にする

元にもどす言葉 を 空 にする

もとに戻したい言葉を入力 と聞いて待つ

答え の長さ 回繰り返す

文字リストの番号 を 50音 の中の 答え の i 番目の文字 の場所 にする

もし 50音 の 文字リストの番号 - 3 番目 < 1 なら

元にもどす言葉 を 元にもどす言葉 と 50音 の 文字リストの番号 + 43 番目 にする

でなければ

元にもどす言葉 を 元にもどす言葉 と 50音 の 文字リストの番号 - 3 番目 にする

i を 1 ずつ変える

元にもどす言葉は、最初はからっぽ。

※解説3

※解説4 なぜ43??

「あ」「い」「う」は、前と後ろに2か所にある。
 「あ」のリスト番号は1（リストは前からチェックするので）、復号では $1 - 3 = -2$ になる。
 リストに「-2」には存在しないため、復号できない。
 ⇒ マイナスになった時は、最後にある「あ」を見るようにする。
 つまり3引かず、43たす。
 「あ」なら $1 + 43 = 44$ 、つまり「わ」になる。

【解説3】

50音 のすべてを削除する

あ を 50音 に追加する

い を 50音 に追加する

う を 50音 に追加する

え を 50音 に追加する

お を 50音 に追加する

か を 50音 に追加する

き を 50音 に追加する

く を 50音 に追加する

け を 50音 に追加する

こ を 50音 に追加する

さ を 50音 に追加する

し を 50音 に追加する

す を 50音 に追加する

せ を 50音 に追加する

そ を 50音 に追加する

た を 50音 に追加する

ち を 50音 に追加する

つ を 50音 に追加する

て を 50音 に追加する

と を 50音 に追加する

な を 50音 に追加する

に を 50音 に追加する

ぬ を 50音 に追加する

ね を 50音 に追加する

の を 50音 に追加する

ほ を 50音 に追加する

ひ を 50音 に追加する

ふ を 50音 に追加する

へ を 50音 に追加する

ほ を 50音 に追加する

い を 50音 に追加する

う を 50音 に追加する

50音

1 あ

5 お

6 か

+ 長さ 49

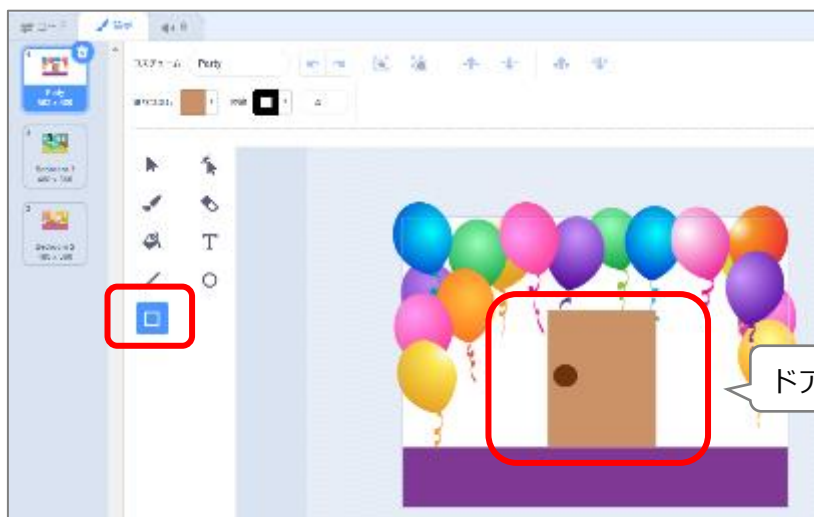
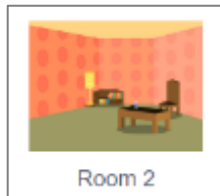
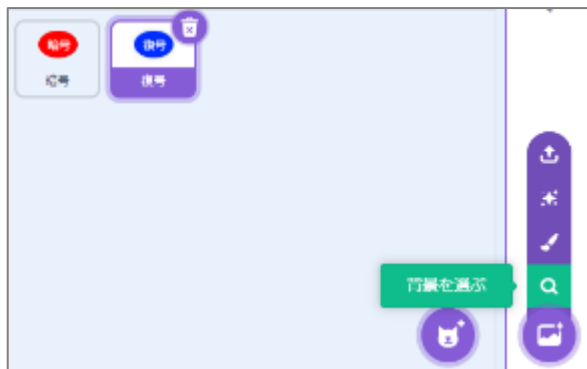
解説4 【重要】登録した文字の数「49」 - 6 = 43
 ※文字を60字登録した場合、54になる。

<応用> ^{かんせい}完成イメージ ^{だっしゅつ}脱出ゲーム



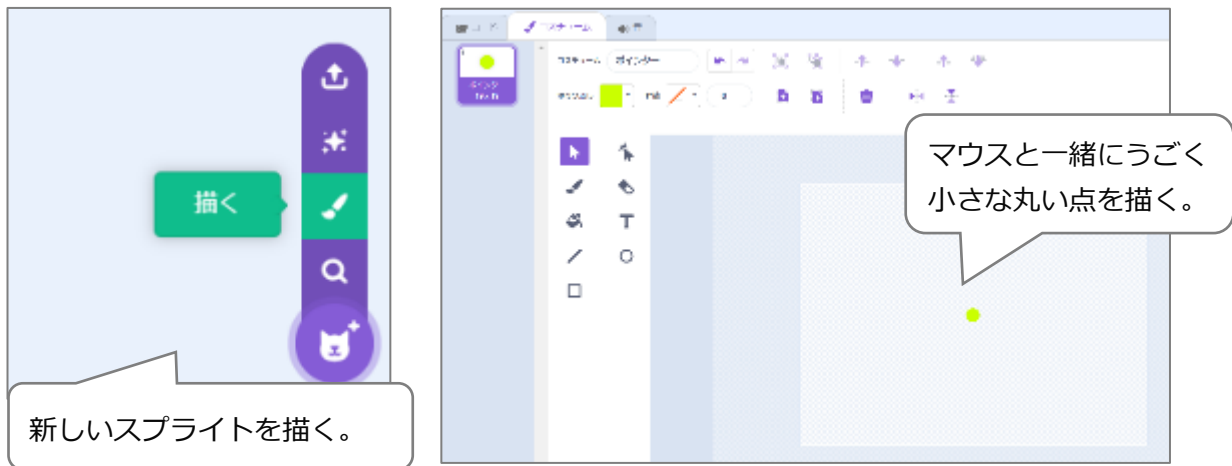
部屋に閉じこめられている「脱出ゲーム」です。
3つの部屋に、脱出するためのヒントが隠されています。
クリックして、見つけよう。
しかし、ヒントは暗号化されています！
「シーザー暗号」のカギは前に「3」です。

(応用1) ^{はいけい}背景の部屋を3つえらぶ

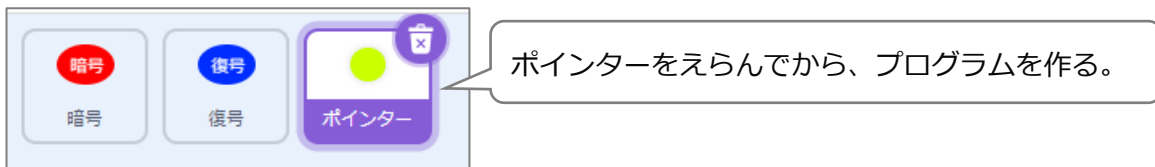


(応用2) ポインターのを追加^{ついか}

マウスと^{いっしょ}一緒に動くを^{てが}手描きする



(応用3) ポインターのプログラム



1、2、3キーで背景が変わる



ヒントを出す、最後の質問のプログラム

The Scratch script is as follows:

- When the green flag is clicked:
 - Set background to Room 2
 - Forever loop:
 - Move mouse pointer to here
 - When the grey color is touched and the mouse is clicked:
 - Say ひす for 3 seconds
 - When the brown color is touched and the mouse is clicked:
 - Ask "このマンガのタイトルは？ (ひらがなで答える)" and wait
 - When the answer is ドラえもん:
 - Play Doorbell sound
 - Say 脱出成功 for 5 seconds
 - Stop everything
 - Otherwise:
 - Play Bonk sound
 - Say ざんねん... for 2 seconds
 - Stop everything

Annotations and screenshots:

- "ポインターはマウスといっしょに動く。" (The pointer moves together with the mouse.)
- "コップの中の「灰色」の上でクリックしたら、「ひす」という。" (Clicking on the "grey" in the cup says "ひす").
- "「ひす」は暗号化されているので、復号ボタンで、元にもどす⇒「ねこ」" (Since "ひす" is encrypted, use the decryption button to return to the original ⇒ "ねこ")
- "「ドア」の茶色の上でクリックしたら、問題出題。当たりかハズレの判定をする。" (Clicking on the brown door asks a question and determines if it's a hit or miss).

ヒントをたくさん作ろう！

あんごう 暗号ボタンと復号ボタンのプログラムを少し変更する



が押されたとき

ずっと

もし ● 色に触れた かつ マウスが押された なら

暗号化する ▼ を送って待つ

「暗号化すると」いうメッセージを送って待つ。

もし ● 色に触れた かつ マウスが押された なら

復号化する ▼ を送って待つ

「復号化すると」いうメッセージを送って待つ。

暗号ボタンをクリックしたら

符号ボタンをクリックしたら



このスプライトが押されたとき

暗号化する ▼ を受け取ったとき

i ▼ を 1 にする

暗号にした言葉 ▼ を ● にする

カギは「3」です。暗号にしたい言葉（「あ」～

答え の長さ 回繰り返す

暗号ボタンを少し変更する。



このスプライトが押されたとき

復号化する ▼ を受け取ったとき

i ▼ を 1 にする

二にたじお言葉 ▼ を ● にする

復号ボタンを少し変更する。