

第5学年理科「ふりこのきまり」プログラミング学習にかかわる指導資料

★印がプログラミング学習に関わるもの

【めあて】

○振り子の簡易実験を行い，振り子の1往復する時間はどうすると変えることができるのかに興味をもち，計画的に条件を制御しながら，定量的に調べることができるようにする。

★ふりこの往復時間をはかる実験装置とプログラムを作り，グラフにすることを通して，プログラミングを体験する。

○振り子の性質を利用したものづくりを行い，振り子のきまりについて考えることができるようにする。

【単元の流れ】

1 ふりこの振れ方にはどんなきまりがあるか

- ・振り子の長さ，おもりの重さ，振れ幅は変えられることに気付く。
 - ・振り子の1往復する時間は，何によって変わるのかを考える。
 - ・振り子の1往復する時間を変えるのは何かを調べる方法を考え，変える条件について考える。
 - ・条件を変えながら，振り子の1往復する時・実験の手順を確認し，実験を行う。
- ★準備した，実験装置とプログラミングによるセンサー装置と計測のプログラミングを使って，計測する。実験・結果をプログラムを使ってグラフに表す。
- ・振り子の振れ方のきまりについてまとめ，理解する。

2 ふりこのおもちゃをつくろう

- ・振り子の振れ方のきまりを利用したものについて説明することで，理解を深める。
 - ・振り子の振れ方のきまりを利用したものづくりを行い，理解を深める。
- ★プログラミングによるセンサー装置と計測のプログラミングを使って，ものづくりをする。

【用意するもの】

- ・ふりこ
- ★アーテックロボ プログラミングセンサーセット（アーテック社）
- ★Dr.シンプラーZ（ゼッタリンクス社）
- ★ふりこプログラム1，ふりこプログラム2（ゼッタリンクス社）

※本資料の格納場所と同じ場所に入っているプログラムファイル

【センサーセットの準備】

実験装置「ふりことセンサー」の準備をする

1. ふりこを用意する。（写真のふりこは一例）



おもりに付せんなどを貼ると
センサーが感知しやすくなる

2. センサーセットを組み立てる。

【使うパーツ】



スタディーノ
(1 個)



赤外線センサー
(1 個)



USB ケーブル
(1 本)



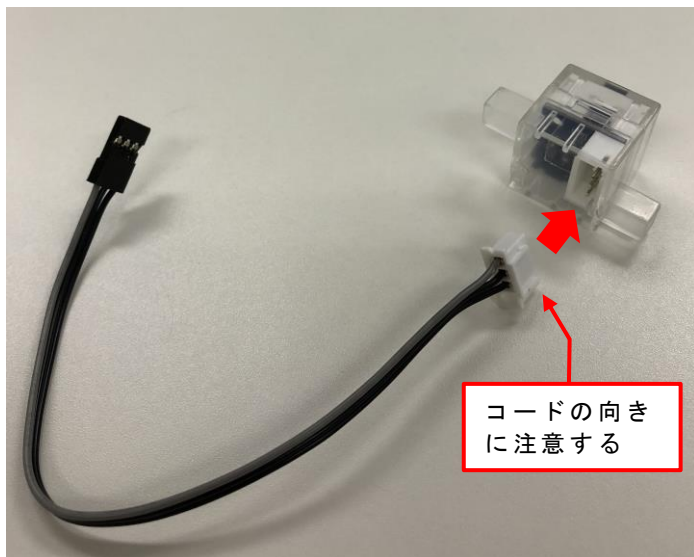
センサー接続コード
(1 本)



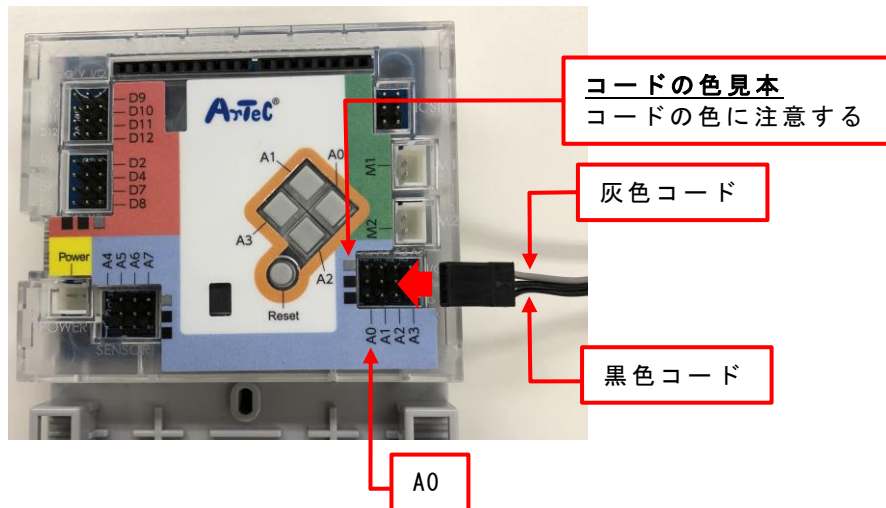
ステー
(1 個)

正面に
「IR Photoreflector」
と表示されている

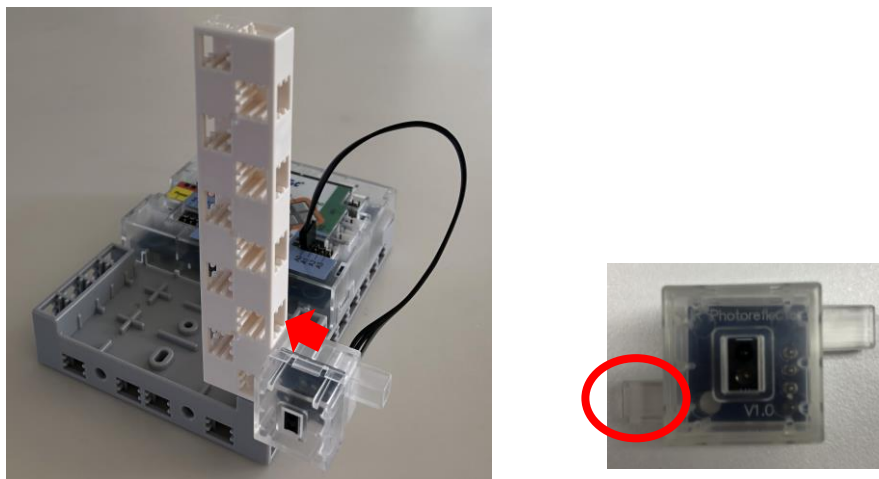
- (1) 赤外線センサーとセンサー接続コードの **白色** コネクターをつなげる。



(2) スタディーノの **A0** にセンサー接続コードの **黒色** コネクターをつなげる。



(3) スタディーノにステータスをつなげ、ステータスの下部分に赤外線センサーをつなげる。



実験装置「ふりことセンサー」が完成した。

「センサー」をテストする

1. プログラムをつくるソフトウェアを開く。

(1) プログラムファイル「ふりこプログラム 1」をダブルクリックする。



(2) プログラムをつくるソフトウェアの画面を確認する。

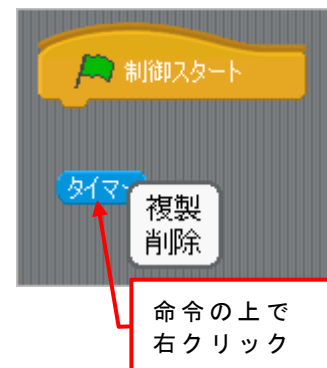


(3) ソフトウェアの基本操作を確認する。

● プログラムの作成



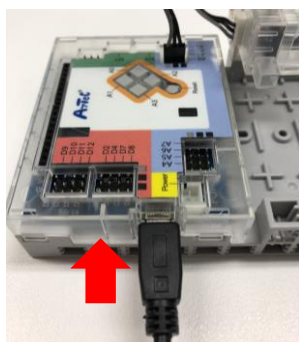
● プログラムのコピー/削除



削除は命令をブロックパレットにドラッグアンドドロップしてもよい。

2. センサーとプログラムをつなげる。

(1) パソコンとセンサーを USB ケーブルでつなげる。



パソコンとセンサーが
つながると赤色ランプ
が点灯する

(2) センサーの値を調べる。

① [実行] をクリックし [テストモード開始] をクリックする。



② センサーに手を「近づけたり」「遠ざけたり」して [センサー・ボード] のセンサーの値がどのように変わるか調べる。

【調べたこと】

センサーとの距離	センサーの値はどう変わるか
近づけると	センサーの値が (例: 大きくなる)
遠ざけると	センサーの値が (例: 小さくなる)

【近づけた場合】

センサー・ボード	
[A0] 赤外線フォトリフレクタ	29
[A1] 未接続	0
[A2] 未接続	0
[A3] 未接続	0
[A4] 未接続	0
[A5] 未接続	0
[A6] 未接続	0
[A7] 未接続	0

【遠ざけた場合】

センサー・ボード	
[A0] 赤外線フォトリフレクタ	3
[A1] 未接続	0
[A2] 未接続	0
[A3] 未接続	0
[A4] 未接続	0
[A5] 未接続	0
[A6] 未接続	0
[A7] 未接続	0

③ ふりこのおもりがセンサーの前を「通った」という条件に、赤外線センサーの値を使うことができる。

おもりがセンサーの前に「あるとき」と「ないとき」で [センサー・ボード] のセンサーの値が変わる場所にふりこを置いて、おもりがセンサーの前を通ったと判断できるセンサーの値をきめる。

【調べたこと】

センサーとの距離	センサーの値
おもりが前にあるとき	およそ (例: 25 ~ 35)
おもりが前にないとき	およそ (例: 5 ~ 10)

【わかったこと】

センサーの値が (例: **20**) より大きくなるとおもりがセンサーの前を通ったことになる。

【プログラミング学習】

回数をきめて、ふりこの時間を計る

おもりがセンサーの前を往復した時間を3回計るプログラムを作る。

(1) どのような命令があればよいか考える。

- ・調べる値にはどのようなものがあるか。(例:時間)
- ・調べる条件にはどのようなものがあるか。
(例:赤外線センサーの値が20以上)

条件: 赤外線センサーの値が(例:20)より(例:大きい)なら
⇒ タイマーの時間を入れ物に入れる

(2) 赤外線センサーの値を設定する。

条件: 赤外線センサーの値が(例:20)より(例:大きい)なら

The image shows a Scratch-like block diagram and a numeric keypad. The block diagram is a script starting with '制御スタート' (Control Start), followed by 'タイマーをリセット' (Reset timer), a '3 回繰り返す' (Repeat 3 times) loop, and then a '1 番目を Time から削除する' (Delete 1st from Time) block. The main loop contains three 'もし 0 < 赤外線フォトoreflect A0 の値 なら' (If 0 < Infrared photo-reflector A0 value then) blocks, each followed by 'タイマーを Time に追加する' (Add timer to Time) and '1 秒待つ' (Wait 1 second). The final block is 'Time を C:\ProgramData\Studuino_Data\Time.txt にテキスト形式で出力' (Output Time to C:\ProgramData\Studuino_Data\Time.txt in text format). A red circle highlights the '0' in the first 'もし' block, with a callout box stating: '① 「0」をクリック ⇒ テンキーが表示される' (Click '0' ⇒ Numeric keypad is displayed). Below the script is a numeric keypad with buttons for digits 1-9, 0, and a 'C' button. A red circle highlights the '20' in the first 'もし' block of the keypad, with a callout box stating: '② 数字をクリック (例: 20)' (Click number (example: 20)). Another red circle highlights the 'テンキーの外でクリックする' (Click outside numeric keypad) area, with a callout box stating: '③ テンキーの外でクリックする ⇒ テンキーが非表示になる' (Click outside numeric keypad ⇒ Numeric keypad is hidden). A final callout box points to the '20' in the keypad, stating: '「赤外線センサーの値が(例:20)より大きいなら」の意味になる' (Means 'If infrared sensor value is greater than (example: 20)').

① 「0」をクリック
⇒ テンキーが表示される

② 数字をクリック (例: 20)

③ テンキーの外でクリックする
⇒ テンキーが非表示になる

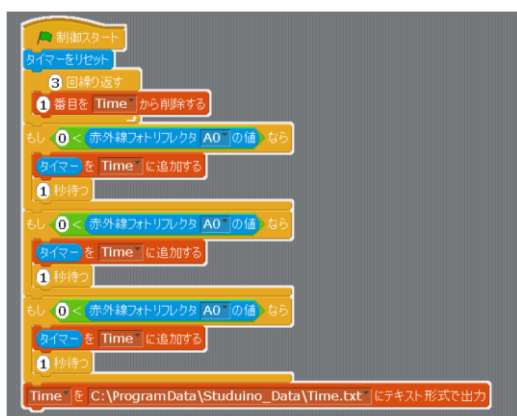
「赤外線センサーの値が(例:20)より大きいなら」の意味になる

【完成例】



(3) プログラムを動かす。

① ふりこを動かして  をクリックする。



プログラムを動かす場合は、[実行]の[テストモード]にしておく。
[センサー・ボード]が表示される。



プログラム全体が白枠で囲まれている間、プログラムが動いている。

画面右の時間の入れ物 (Time) にタイマーの時間が表示される。

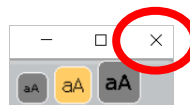


ブロックパレットの[タイマー]にチェックを入っていると画面右エリアにタイマーが表示される。




(4) プログラムファイルを閉じる。

① 画面右上の  をクリックする。



② 変更内容を保存する場合は [保存する],
保存しない場合は [保存しない] をクリックする。

③ メニュー画面右上の  をクリックする。



回数をきめないで、時間を計る

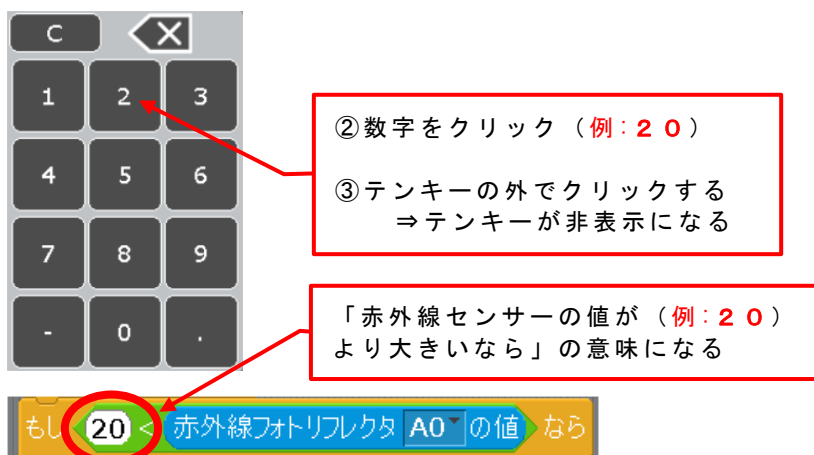
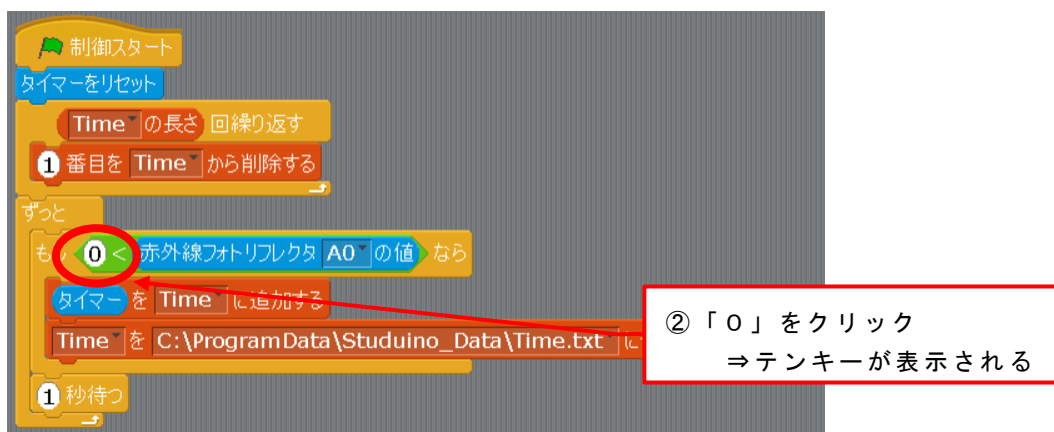
回数をきめないで、おもりがセンサーの前を通る時間がずっと計れるプログラムを作る。

(1) プログラムファイル「ふりこプログラム2」をダブルクリックする。

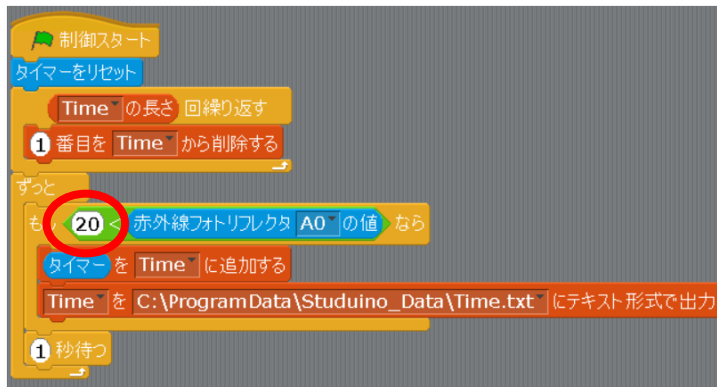


(2) 赤外線センサーの値を設定する。

条件：赤外線センサーの値が（例：20）より（例：大きい）なら

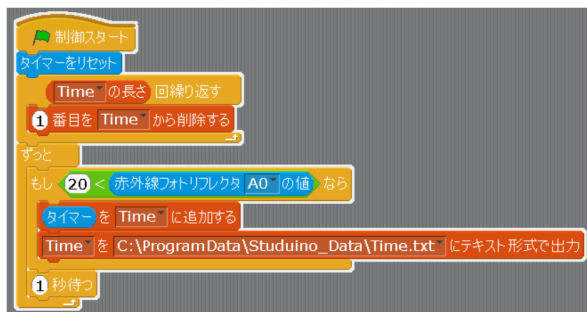


【完成例】



(3) プログラムを動かす。

① ふりこを動かして  をクリックする。

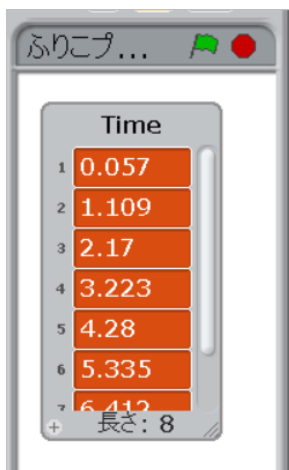


プログラムを動かす場合は、[実行]の[テストモード]にしておく。
[センサー・ボード]が表示される。



プログラム全体が白枠で囲まれている間、プログラムが動いている。

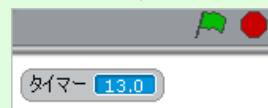
画面右の時間の入れ物 (Time) にタイマーの時間が表示される。




ブロックパレットの[タイマー]にチェックを入っていると画面右エリアにタイマーが表示される。

調べる

☒ タイマー




② プログラムの実行を終わらせる時は  をクリックする。
(10回程度で終わらせるとよい。)

(4) プログラムファイルを閉じる。

① 画面右上の  をクリックする。



② 変更内容を保存する場合は [保存する],
保存しない場合は [保存しない] をクリックする。

③ メニュー画面右上の  をクリックする。



計った時間をグラフにする

(1) Dr. シンプラーのランチャーメニューの「センサーでグラフ」をクリックする。



Dr. シンプラーのランチャーメニューを使用しない場合は、下記のファイルを直接起動する。
【64BitOS の場合】

C:\Program Files (x86)\Drシンプラー 2016\Data\Templates\File\スタディーノグラフはかせ.xltm

(2) センサーデータを読み込む。

① [データを読み込む] をクリックする。

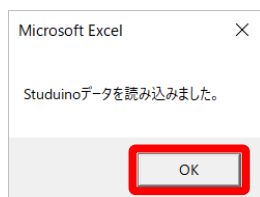


注意

初めて、スタディーノグラフはかせを起動した際、画面上部にメッセージが表示された場合は、
[編集を有効にする]をクリックし、続けて[コンテンツの有効化]をクリックする。




- ② [OK] をクリックする。

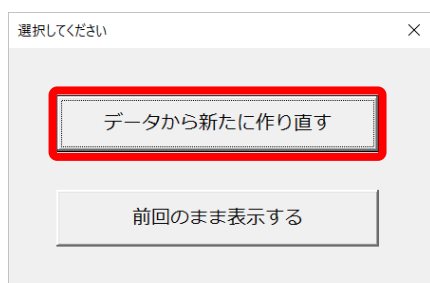


データが読み込めない場合は別のメッセージが表示される。








その場合、[設定] シートの「studino_output_pass」で指定されている保存場所に正しいファイル名でタイマーデータが保存されているかを確認する。

- (3) グラフを作る。


- ①  をクリックし [データから新たに作り直す] をクリックする。



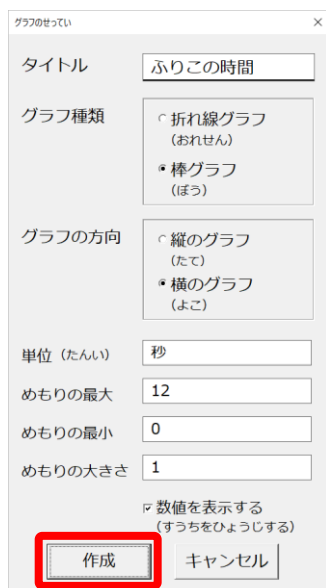
計った時間が表示される。

						
タイマーのグラフを作る	表のタテ・ヨコを変える	グラフを作る	設定を変える	データの更新	保存	メニュー

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
時間	0.359	1.437	2.516	3.586	4.647	5.701	6.768	7.835	8.909	9.985

- ②  をクリックする。

- ③ グラフの設定をして [作成] をクリックする。



グラフが作成される。

