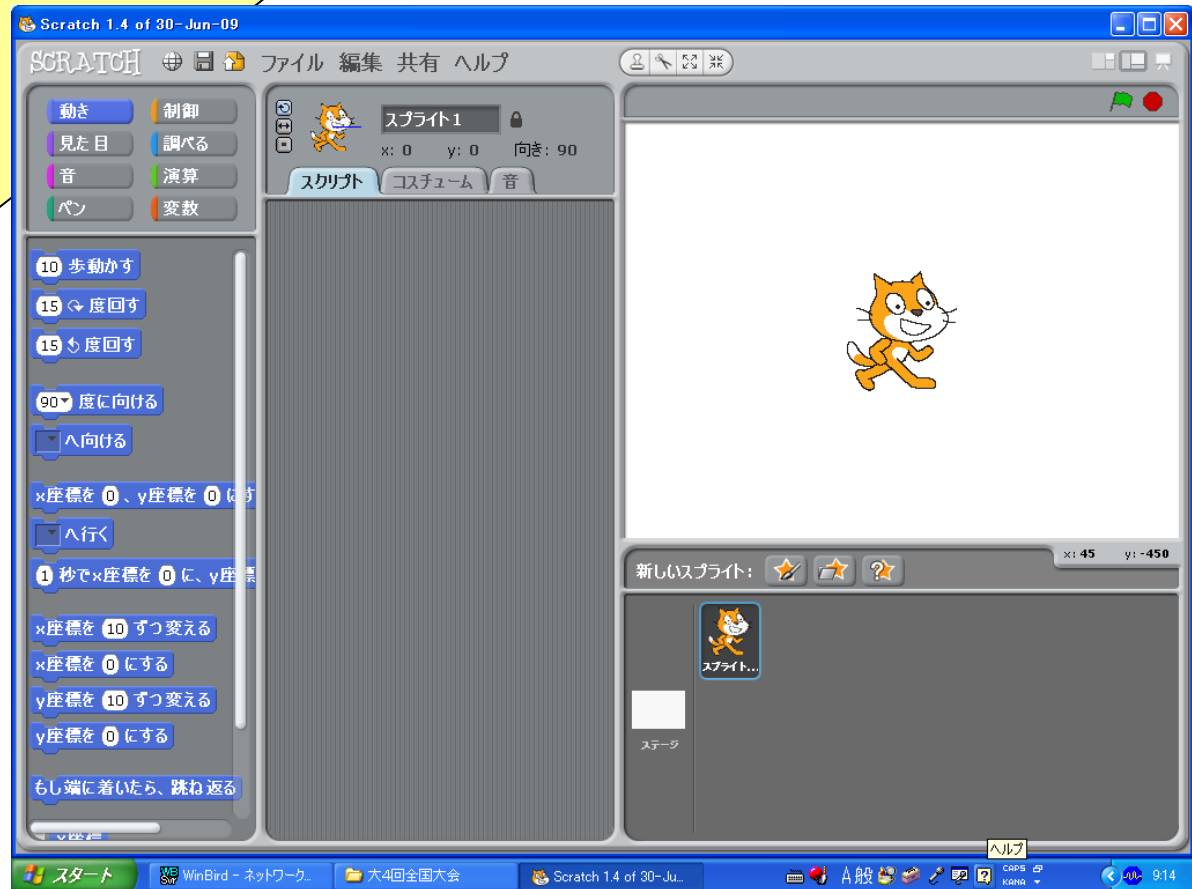
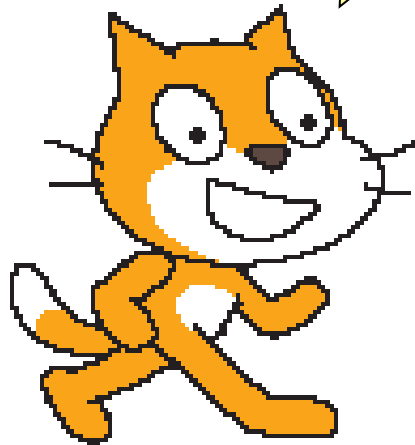


Scratchで問題解決の思考を 「見える化」

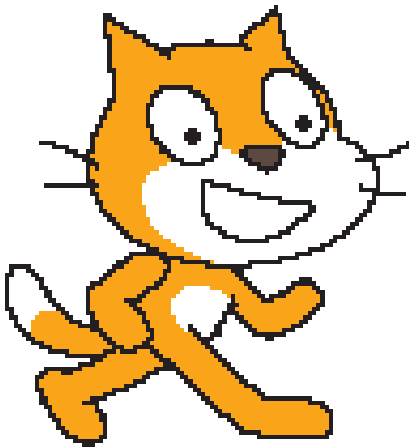


静岡県

浜松市立高等学校 矢頭 勇

今日の発表

1. 学校の紹介 自己紹介
2. 実践に至るまでの経過
3. 授業にそった実践の紹介
4. 感想



浜松市立高等学校

- 創立110年の伝統校
- 平成17年より男女共学化
- 平成19年度大学入試
国公立合格者数の増加
全国一位
- 知・徳・体の調和
- 文武両道
- 全国大会出場部活動数13、
280人



高校総体4×100Mリレー優勝(2010年)

情報の教育環境

【PC環境】

WindowsXP・Office2003(8月まで)



Windows7・Office2010(9月より)

【教育課程】

平成19年度までは情報Aを1年生で2単位
(45分7時間授業・2学期制)



平成20年度より情報Aを2・3年で分割履修
(50分6時間授業・3学期制)

新学習指導要領では「社会と情報」を採用予定

自己紹介

◆Doyooの会 (H16～)
(教科「情報」の研究)
<http://www.doyoo.org/>

◆CSアンプラグド (H21～)
「おや、なぜ？サイエンスアベニュー」
浜松科学館

◆静岡大学大学院情報学研究科 (H17～18)
(社会人リフレッシュ入試)
修士(情報学)・情報専修免許を取得
情報処理学会会員 日本教育工学会会員

◆最近、Facebookにハマっている。(5月～)

◆寺道DE落語会、掛川落語同好会(かけおちの会)
中京寄席文字勉強会

静岡大学との連携 大学院生の非常勤講師について

平成17年度より、非常勤講師を
静岡大学情報学部を卒業した大学院生に依頼

【利点】

情報に関する最新の話題を持っている
研究に根ざした発言をする
デジタルネイティブである
社会性が高い

【欠点】

授業変更(曜日の変更)ができない
学会や就職活動で休む
授業や教員としてのノウハウが蓄積できない

本実践に至るまでの経過(1)

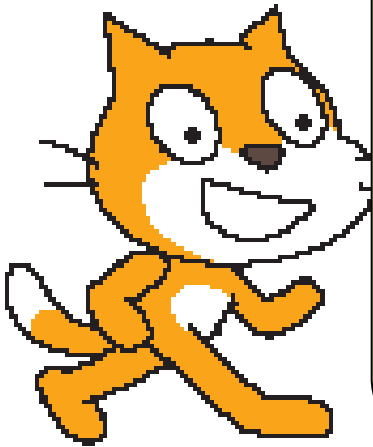
- 情報の授業が2・3年の分割履修に成ってしまった(週に1時間を2年間)。
- 当時の非常勤講師が「プログラム教育」に関する研究室の学生だった。
- 前年にSquarkを使って好感触だった。
- 香山瑞恵先生(信州大学工学部)のセミナーでScratchの講習を受けた。

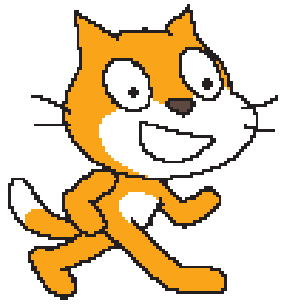
本実践に至るまでの経過(2)

- 教科書にエクセルのIF、COUNTIFなどが載っている。
- 教科書に問題解決の単元で、KJ法などのやり方が載っていない。
- 自分の頭の中で、どのように思考・判断しているかを教えたほうが良いのではないか？
- 思考の過程を提示し、協議する経験が必要ではないか？

実践の目的

生徒が無意識のうちに解決している身近な問題の解決過程を明確にするために、Scratchを用いて思考過程を可視化する授業を実践する。





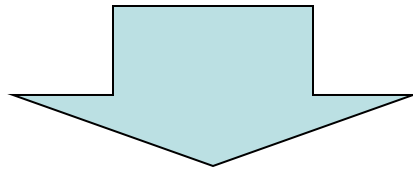
Scratchの利点

- プログラミング言語を知らなくても
図形を組み合わせてプログラミングができる。
- 手順がカテゴリーに分けられている
- 今後(部活動や課外活動)に、発展的な取り
組みが出来る期待が持てる。
- 画面構成が高学年向け
- ペーパーテストを作れた

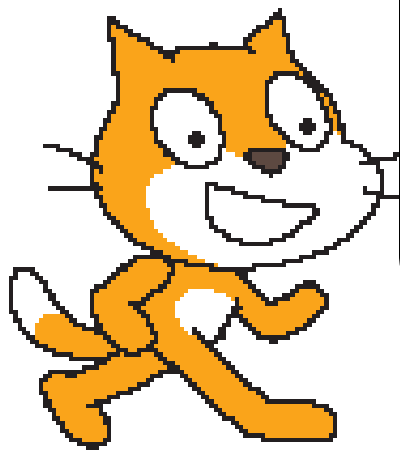


実習課題の選考ポイント

- 生徒に身近で、ふだん無意識に解決している事例
- 複数の解決方法（プログラミング）が考えられる事例
- 発展性がある事例



- 複数の解答例が出る。
- 解答（思考過程）を比較できる
- 解答を比較する時に
共通書式（フローチャート）図やScratchが
あると便利。
- できた生徒はどんどん発展課題へ。

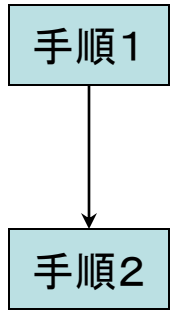


では、実際の授業にそって
実践を紹介します。

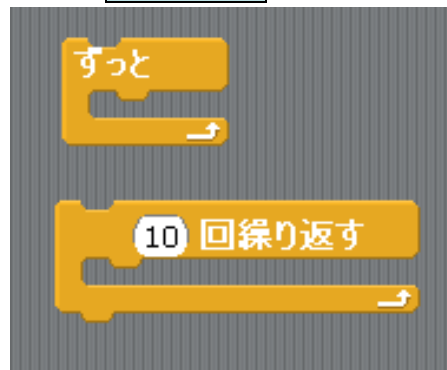
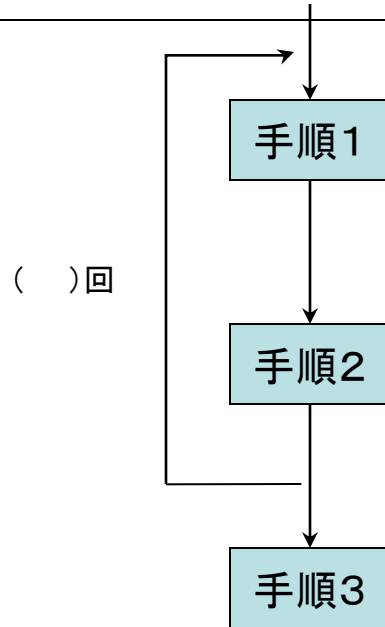
1時間目

Scratchの使い方は アルゴリズム・フローチャートと関連づけて学ぶ

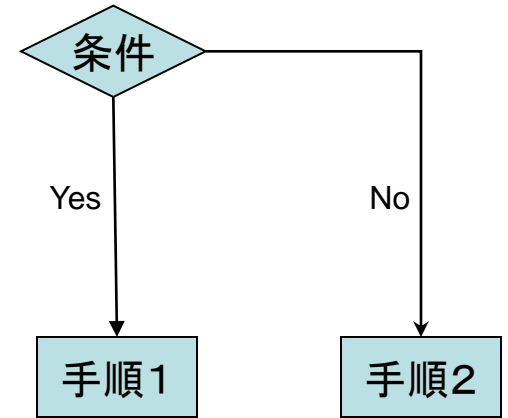
【1 順次】



【2 繰り返し】



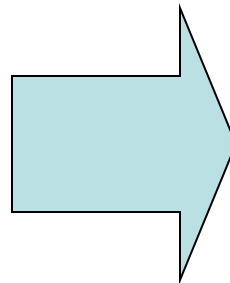
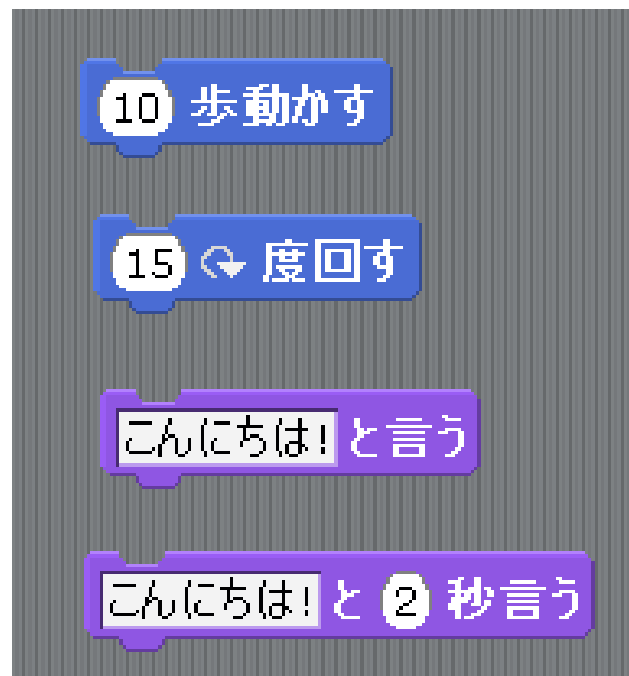
【3 判断(分岐)】



1 順次

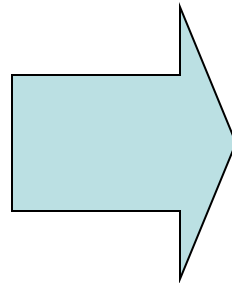
【課題】

「ニャー」と鳴き、50歩歩き、「ワン」と鳴き、右に90度回転して「キャン」と鳴く。



2 繰り返し

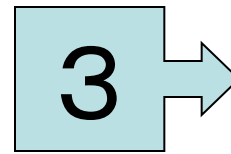
【課題】正方形を書く



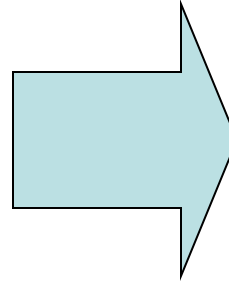
<類題> 正三角形を書く
星を書く

3 判断(分岐)

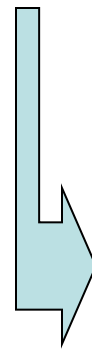
【課題】世界のナベアツ
3の倍数で「ワン」と鳴く



```
もし ◻ なら
  ◻ = ◻
  ◻ を ◻ で割った余り
  suuzi
```



```
もし ◻ suuzi を 3 で割った余り = 0 なら
  ワン と 2 秒言う
```

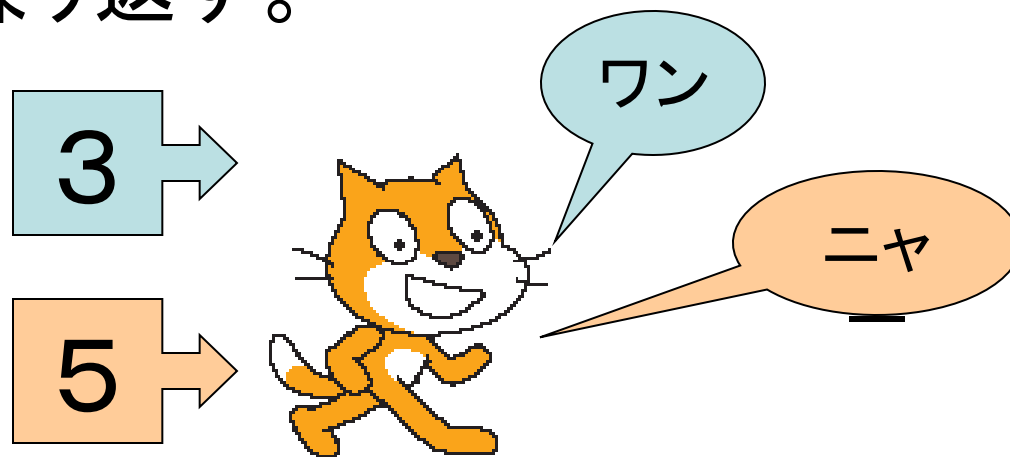


```
suuzi を 0 にする
10 回繰り返す
  suuzi を 1 ずつ変える
  suuzi と 2 秒言う
  もし ◻ suuzi を 3 で割った余り = 0 なら
    ワン と 2 秒言う
```


ここまでの総合課題

【課題】リアルな世界のナベアツ

- 1から実数を順々に判断し、3の倍数の時に「ワン」と鳴き、かつ5の倍数で「ニャー」と鳴く。
- 40まで繰り返す。



さて解答は？

①



```
suuzi を 0 にする
40 回繰り返す
  suuzi を 1 ずつ変える
  suuzi と 2 秒言う
  もし suuzi を 3 で割った余り = 0 なら
    ワン と 2 秒言う
  もし suuzi を 5 で割った余り = 0 なら
    ニャー と 2 秒言う
```

Scratch code for step 1: A script starting with 'suuzi を 0 にする', followed by a '40 回繰り返す' loop. Inside the loop, 'suuzi を 1 ずつ変える' is followed by 'suuzi と 2 秒言う'. There are two 'もし' (if) blocks: 'もし suuzi を 3 で割った余り = 0 なら' with 'ワン と 2 秒言う', and 'もし suuzi を 5 で割った余り = 0 なら' with 'ニャー と 2 秒言う'.

②



```
suuzi を 0 にする
40 回繰り返す
  suuzi を 1 ずつ変える
  suuzi と 2 秒言う
  もし suuzi を 15 で割った余り = 0 なら
    ワン・ニャー と 2 秒言う
  でなければ
    もし suuzi を 3 で割った余り = 0 なら
      ワン と 2 秒言う
    もし suuzi を 5 で割った余り = 0 なら
      ニャー と 2 秒言う
```

Scratch code for step 2: A script starting with 'suuzi を 0 にする', followed by a '40 回繰り返す' loop. Inside the loop, 'suuzi を 1 ずつ変える' is followed by 'suuzi と 2 秒言う'. There are three 'もし' (if) blocks: 'もし suuzi を 15 で割った余り = 0 なら' with 'ワン・ニャー と 2 秒言う', 'でなければ' (otherwise) block, 'もし suuzi を 3 で割った余り = 0 なら' with 'ワン と 2 秒言う', and 'もし suuzi を 5 で割った余り = 0 なら' with 'ニャー と 2 秒言う'.

3時間目

【グループ学習】

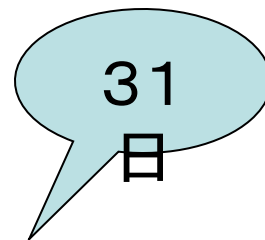
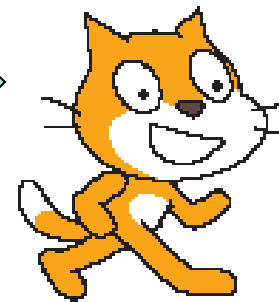
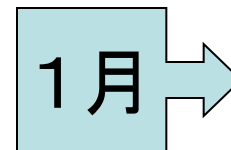
4時間目

カレンダー

【課題】月の番号を入力すると
その月の日数を表示する。

(例) 1月→31日

2月→28日



＜発展＞うるう年を考慮に入れ、
西暦と月を入力すると
その月の日数を表示する

3時間目

4時間目

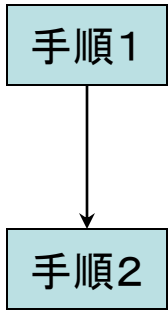
グループ学習の配慮事項

- アイデアシートを作り、グループの意見を図示する。
- アイデアシートには、フローチャート図を使って書く。
- アイデアシートを基にプログラミングする。
(設計図として使う)

1時間目

フローチャート図

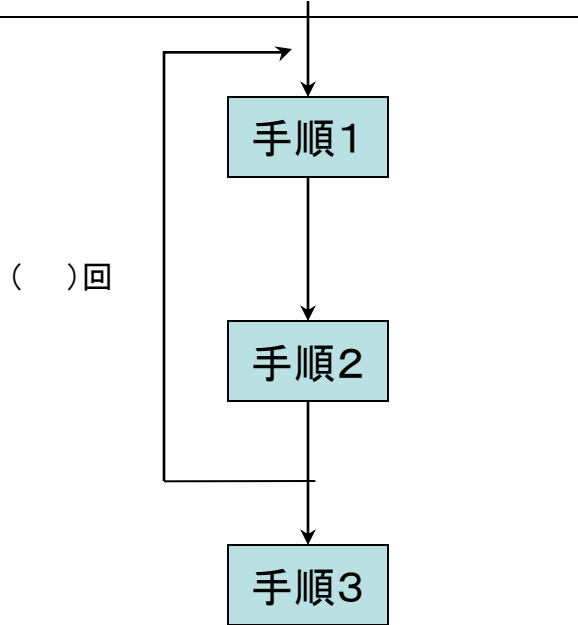
【1 順次】



10 歩動かす

15 ↻ 度回す

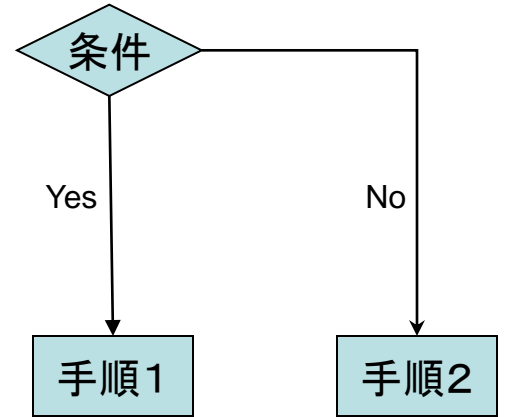
【2 繰り返し】



ずっと

10 回繰り返す

【3 判断(分岐)】



もし ◯ なら

もし ◯ なら

でなければ

指導事項

- 自分と違う考え方(アルゴリズム)を持っている
- 図(フローチャート図)で思考を共有できる
- アイデア→フローチャートに示し(アルゴリズムに示す)→を実装(プログラミング)する体験

さて、解答は？

2月は28日、
7月よりも小さい数字の月は
偶数月が31日、奇数月が30日

7月よりも大きい数字の月は
奇数月が31日、偶数月が30日

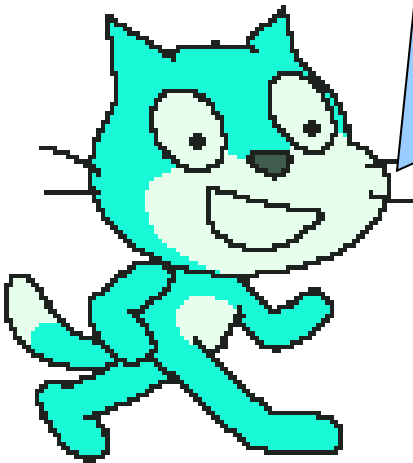
2月は28日、
1月、3月、5月、7月
、8月、10月、12月は31日、
4月、6月、9月、11月が30日

1月は31日
2月は28日
3月は31日
4月は30日
5月は31日
6月は30日
7月は31日
8月は31日
9月は30日
10月は31日
11月は30日
12月は31日

入力が
1よりも
小さいか
13よりも
大きい
場合は
「エラー」と
表示し
もう一度
入力
させる。

2月は28日、
4月、6月、9月、11月が30日、それ以外は31日

定期テスト。
(ペーパーテスト)



第1問

(繰り返しに関する問題)

次の図形を描くためのプログラムを、『ブロック群』の中にあるブロックを使って組み立てなさい。

全ての図形は、図1のブロックを基本とし、矢印の中に入るブロックがそれぞれ別となる。この問題は、その矢印の中身を答えるだけでよい。解答の仕方は、例を示しておくので、それを参考にして解答すること。また、●印から矢印の方向に向かって描き始めるものとする。

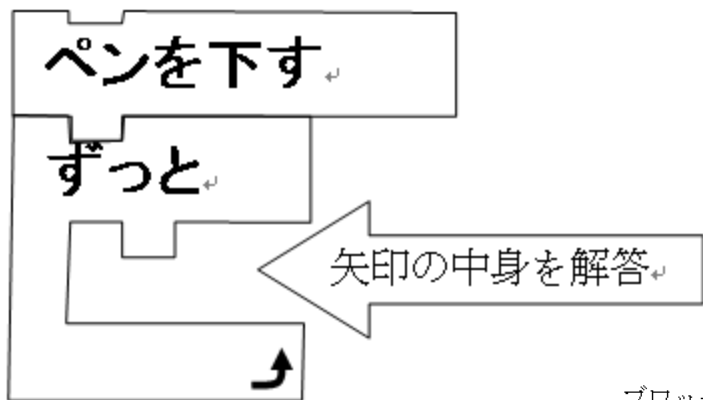
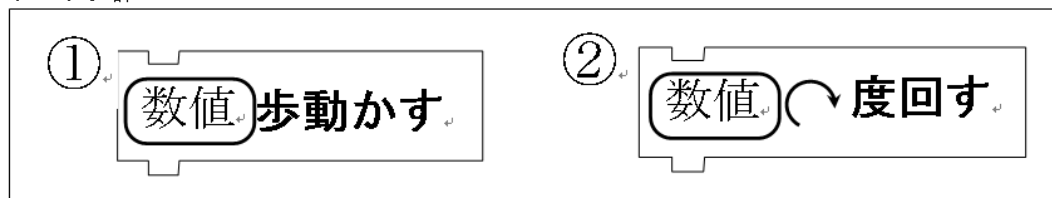


図1：基本となるブロック

ブロック群

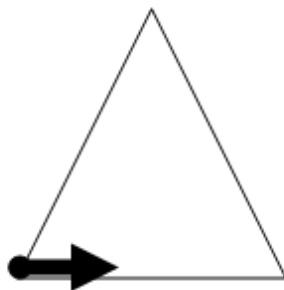
ブロック群



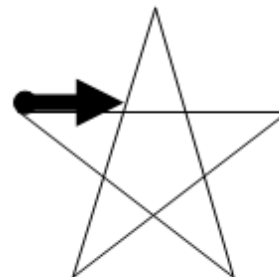
定期テスト

第1問

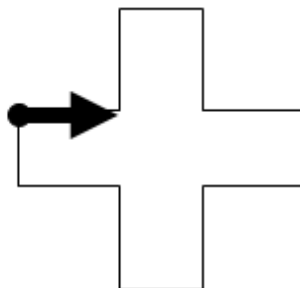
歩数は50歩



B 歩数は70歩



歩数は30歩



D 歩数は60歩

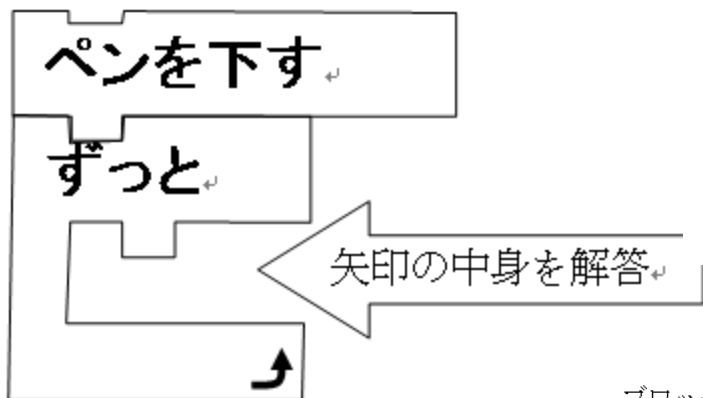
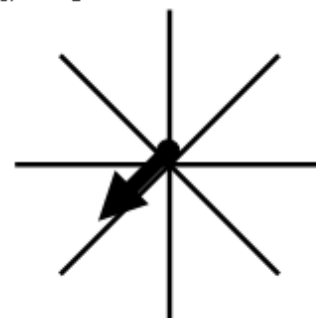
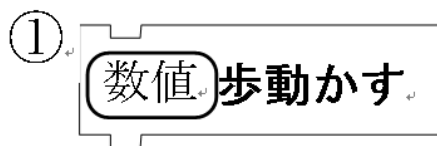


図1：基本となるブロック

ブロック群



第1問 解答例

	手順	ブロック	数値		手順	ブロック	数値
A	1	①	50	B	1	①	70
	2	②	210		2	②	144
	3				3		
C	1	①	30	D	1	①	60
	2	②	270		2	①	-60
	3	①	30		3	②	45
	4	②	90		4		
	5	①	30		5		
	6	②	90		6		

第2問

夏季

(判断(条件)に関する問題)

2012年 →



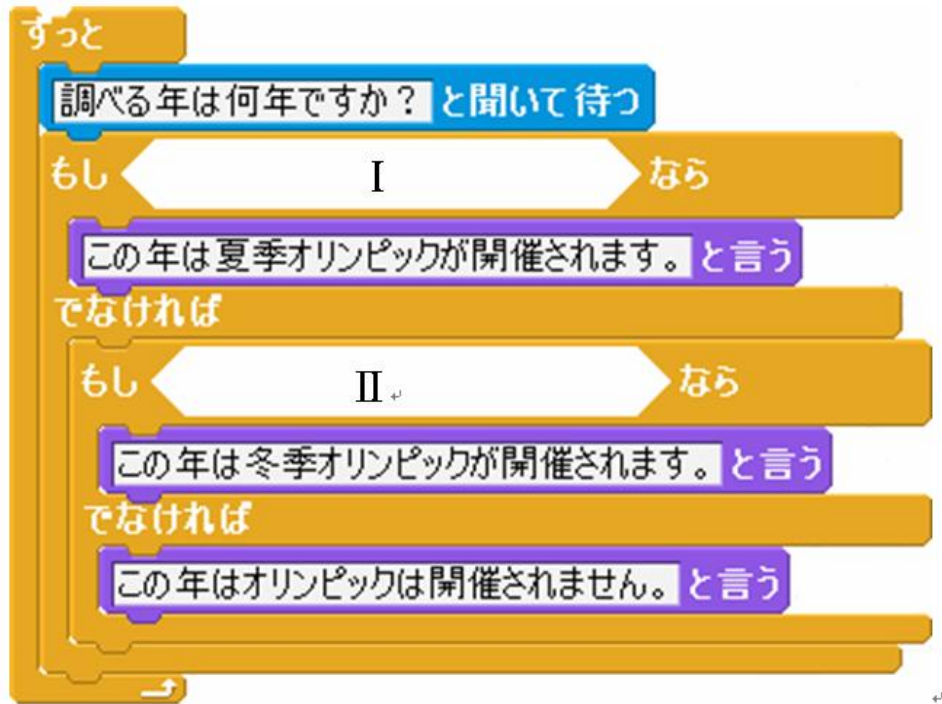
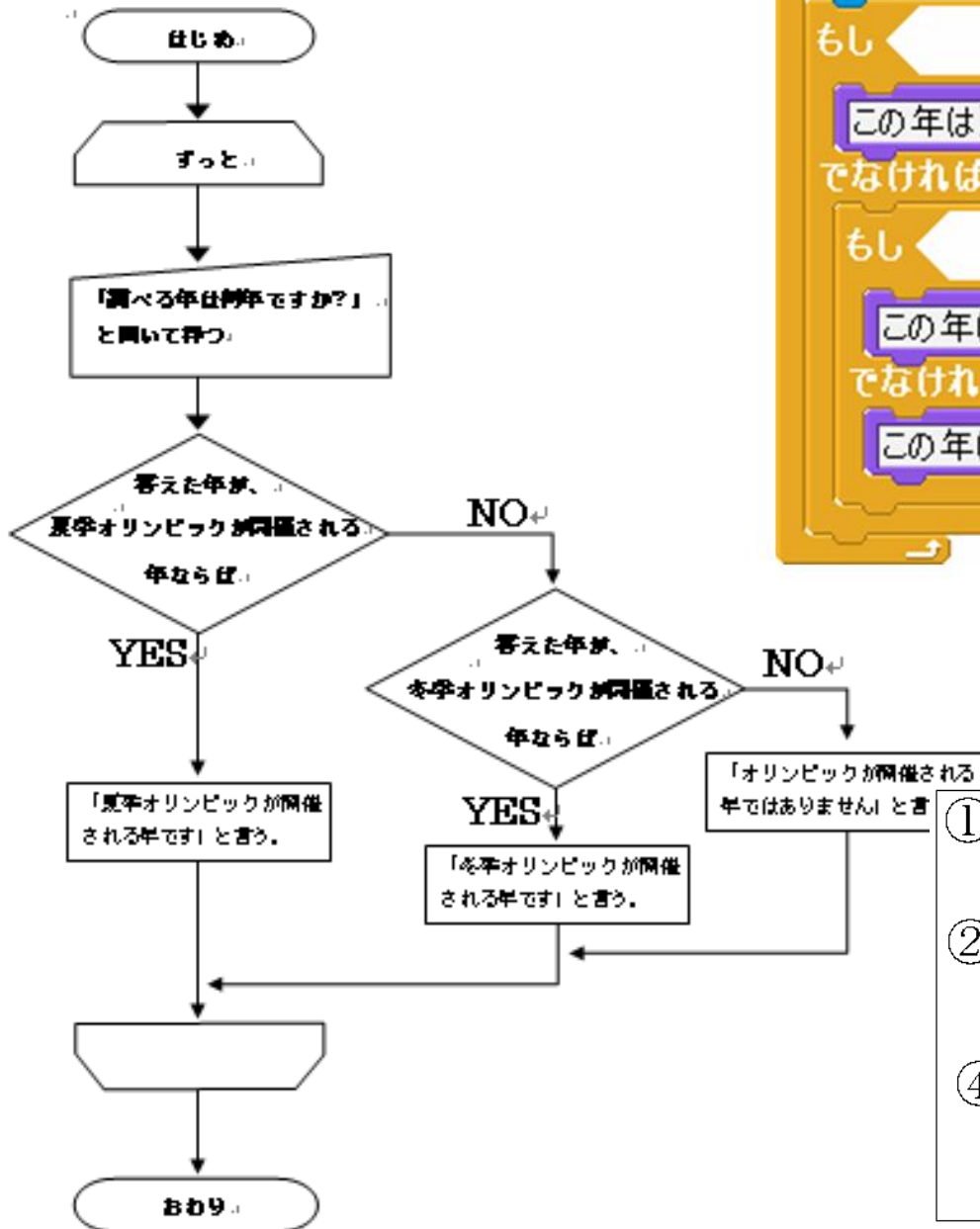
問では、フローチャートとそれに対するプログラムの
プログラムが示してある。そのプログラムはⅠ、Ⅱ
の部分が欠落している。欠落している部分を、『ブ
ロック群』の中にあるブロックを使って組み立てなさい。
解答の仕方は、例を示しておくので、それを参
考にして解答すること。

問 入力した年が、夏季オリンピックもしくは冬季
オリンピックが開催される年か調べるアルゴリズム

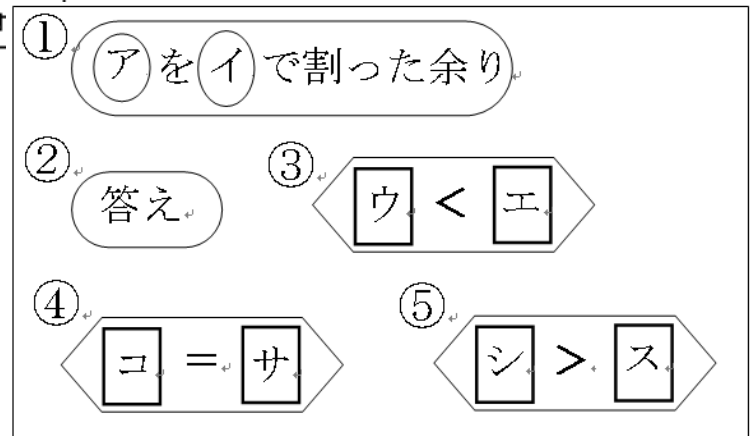
(夏季オリンピックが開催された年の例: 1996年、2000年、2004年、2008年)

(冬季オリンピックが開催された年の例: 1998年、2002年、2006年、2010年)

定期テスト



ブロック群

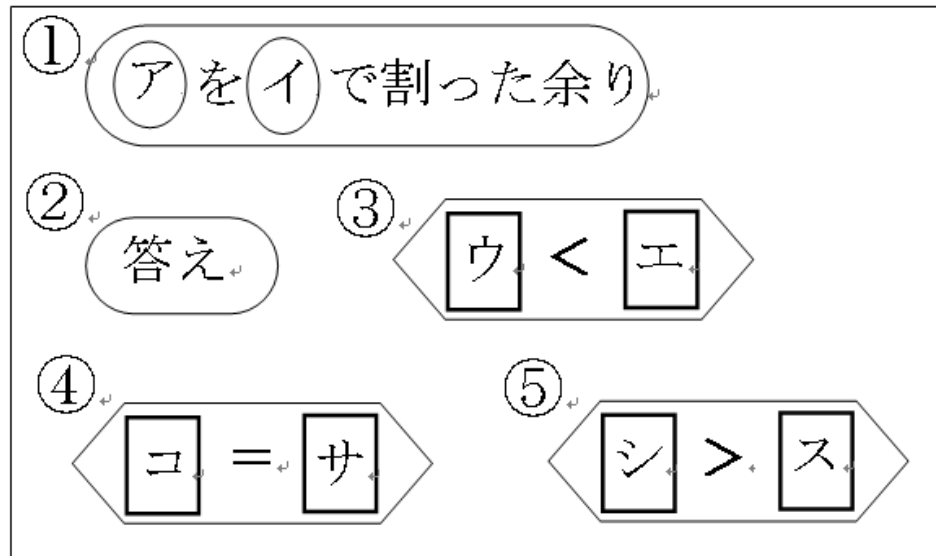


第2問 解答例

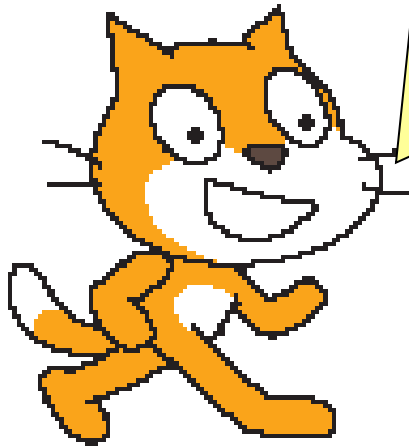
(3)	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ	コ	サ	シ	ス
I	②	4								①	0		
II	②	4								①	2		

* 不要な欄は空欄のままにすること。

ブロック群



もっとやってみたい！！



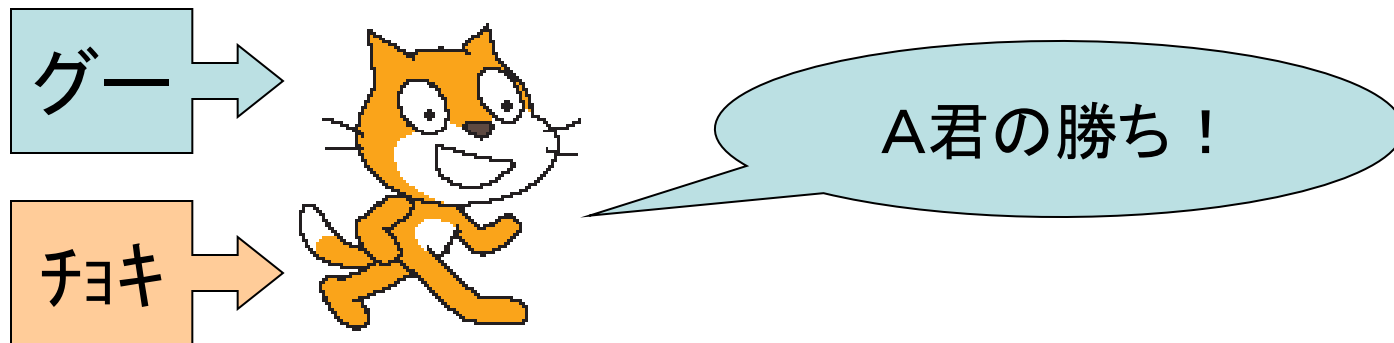
5時間目

【発展実習】じゃんけん

6時間目

【課題】コンピュータの前にいる2人がじゃんけんをする。

スクリプト(ネコちゃん)に審判をさせる



- (発展) 3回勝負(2回先勝)の審判をする

「可変性」も体験

Step1

ネコちゃんが

引き分け、A君の勝ち、B君の勝ち
を判断する

Step2

引き分けの場合はやり直しをする

Step3

3回勝負(2回先に勝ったほうが勝ち)

具体的な技法(1)

- 変数を2つ作る 「A君」 「B君」
- 「変数(A君、またはB君)を()にする」のブロックを使う
- 「A君は何を出しますか？」と聞いて待つ
 答え (グー、チョキ、パー)
- 「B君は何を出しますか？」と聞いて待つ
 答え (グー、チョキ、パー)

具体的な技法(2)

- 「A君は何を出しますか？」と聞いて待つ
 答え (グー、チョキ、パー)
- 変数(A君)を(答え)にする
 変数(A君)
- 「B君は何を出しますか？」と聞いて待つ
 答え (グー、チョキ、パー)
- 変数(B君)を(答え)にする
 変数(B君)
- 変数(A君)と変数(B君)を比較

具体的な技法(3)

3回勝負(2回先勝)

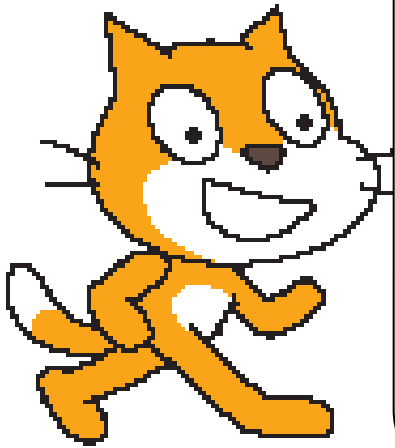
- 変数2つ追加する
「A君の勝ち数」「B君の勝ち数」
- A君が勝ったら、変数(A君の勝ち数)を+1
B君が勝ったら、変数(B君の勝ち数)を+1
- 変数(A君の勝ち数)が2より大きくなればA君の勝利
変数(B君の勝ち数)が2より大きくなればB君の勝利
- プログラムの最初に
「A君の勝ち数」「B君の勝ち数」を0にする
リセットプログラムを入れる

プログラム完成時の配慮事項

- 相互に見せあう
- プログラムやアルゴリズムは、解答は一つではない、ということを知ってもらう。
- プログラムとしての「評価項目を考える
 - 可変性
 - カプセル化(モジュール化)
 - ドキュメント(説明)

感想

- 生徒は熱心に取り組んだ。
- 筆記試験で到達度を評価できる見通しが持てた。
- 文系生徒と理系生徒の違い、理系(数学系)と理系(情報科学系)の違いが観察できた。
- Scratchdを体験した生徒がどう変わったか？



文系と理系の違い(観察による)

文系	<p><u>3の倍数かどうか</u>を数式で条件にするのが苦手</p> <p>もし、<u>3で割った余りが0</u>ならば3の倍数</p>
理系	<p>グー、チョキ、パーを変数ととらえる事が苦手</p> <p>変数A=グー 変数B=チョキ</p> <p>変数A=変数Bならば、引き分け</p> <p>変数A=グー かつ 変数B=チョキならばAの勝ち</p>

理系(数学系)と理系(情報科学系)の 違い(観察による)

数学系	<p>3の倍数かどうかを「3で割った余りが0」と翻訳できる。</p> <p>月の判定は、 7月より小さい月は奇数月が大の月、7月より大きい月は偶数月が大の月</p>
情報科学系	<p>表を条件にしようとする</p> <p>月の判定は、 1月は31日、2月は28日、3月は31日、4月は30日、 5月は31日、6月は30日、7月は31日、8月は31日 9月は30日、10月は31日、11月は30日、12月は31日</p>

実践の効果 生徒の自主的な活動

- 下校時に、どのバス路線が混んでいないか（座れるか）を通知するプログラムを作成した。

バス停ごとにバスの乗車人数、降車人数を計算し、定員に対する割合を混雑度としてケータイに通知。



謝辞

静岡大学大学院情報学研究科在学中に非常勤講師を勤め、多くのアイデアを出して下さった

野中美希さん(平成20年度)、
保井元さん(平成22年度)に
感謝申し上げます。

ご静聴
ありがとうございました。
た。

