

PenFlowchart 'for JavaScript' での授業

名古屋高等学校
中西渉

目次

- PEN
- PenFlowchart
- PenFlowchart の他言語版
- 実際の授業 (JavaScript 版)
- 改変案
- ただいま作業中

PEN

- 大阪学院大学情報学部西田研究室と
大阪市立大学大学院創造都市研究科松浦研究室
の共同プロジェクト
 - 初学者向けプログラミング学習環境
 - DNCL を拡張した xDNCL
 - 入力支援
 - 入力支援ボタン, 自動インデント, ...
 - 動作確認に適した環境
 - 1 行ずつ実行, 実行速度変更, 変数表示画面, ...

PEN の実行画面

JanKenGame.pen - PEN ver1.20

ファイル 編集 ヘルプ

新規 開く 保存 一時停止 一行実行 始めに戻る (速) ← 実行速度 → (遅) 入力待ち

編集画面

```
1:/* コンピュータとじゃんけんするプログラム */
2:
3:整数 a, x, i
4:文字列 te[2]
5:
6:te[0] ← "グー", te[1] ← "チョキ", te[2] ← "パー"
7:
8:i を 1 から 3 まで 1 ずつ増やしながら,
9: | i と「回目の勝負です」を表示する
10: | 「手を選んでください:グー(0),チョキ(1),パー(2)」を表示する
11: | a ← input()
12: | x ← random(2)
13: | 「私の手は」と te[x] と「です」を表示する
14: |
15: | もし a = x ならば
16: | | 「あいこです」を表示する
17: | | を実行し, そうでなくもし (a+1)%3 = xならば
18: | | | 「あなたの勝ちです」を表示する
19: | | を実行し, そうでなければ
20: | | | 「あなたの負けです」を表示する
21: | | を実行する
```

コンソール画面

実行画面 履歴

1回目の勝負です
手を選んでください:グー(0),チョキ(1),パー(2)
2
私の手はグーです
あなたの勝ちです
2回目の勝負です
手を選んでください:グー(0),チョキ(1),パー(2)

変数表示画面

型	変数名	値
整数	a	2
整数	x	0
整数	i	2
文字列	te[0]	グー
文字列	te[1]	チョキ
文字列	te[2]	パー

プログラム入力支援ボタン

もし		もし~そうでなければ		そうでなくもし~		~の間, 繰り返す	
増やしながら繰り返す	減らしながら繰り返す	入力	出力	改行無出力	代入		
整数	実数	文字列	描画関数	ファイルI/O	文字列関数	数学関数	「」

PEN での授業

- 2006 年度～
- 入力支援ボタンを正しく使えばエラーは起きないはず…

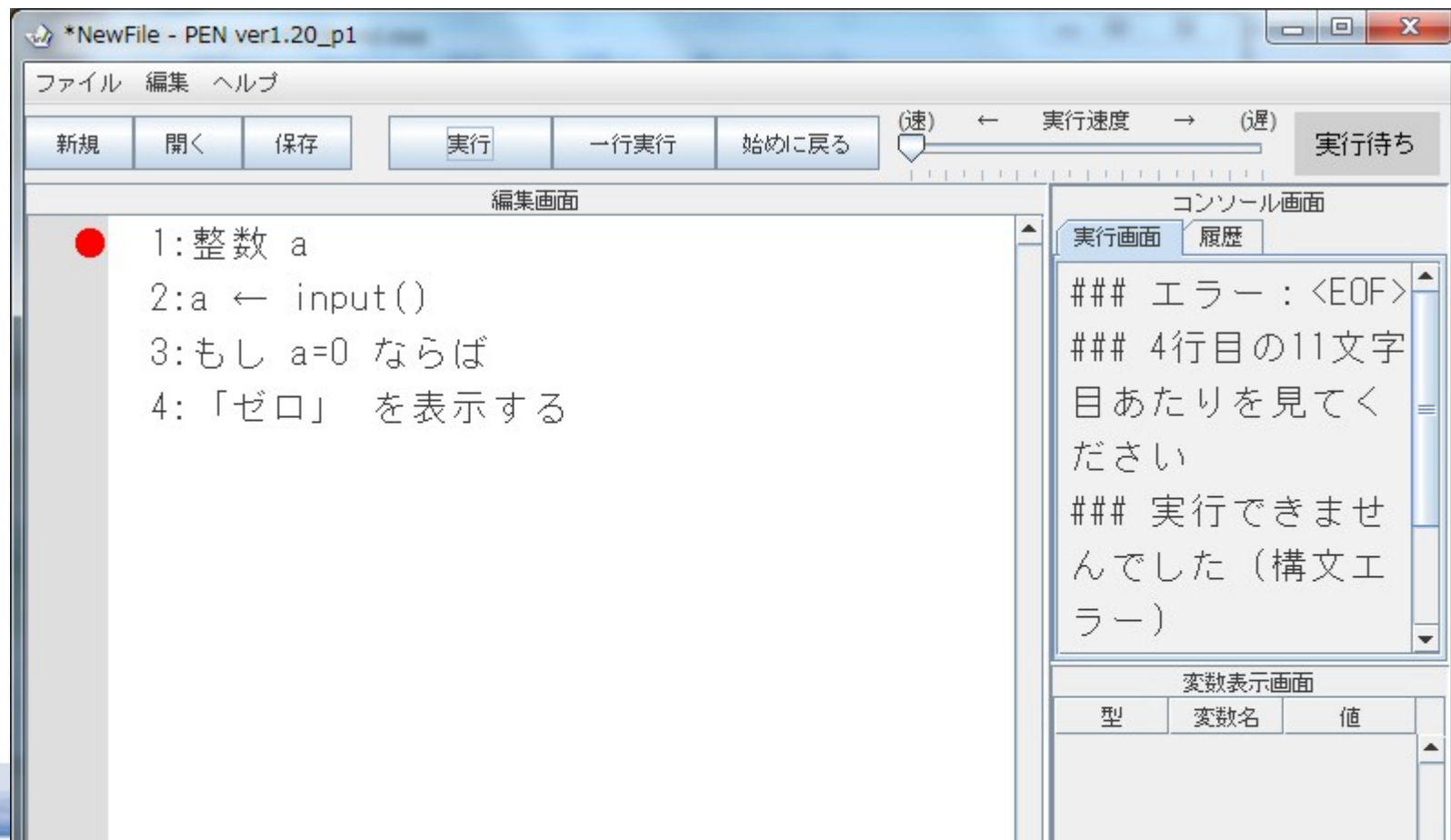
もし $a=0$ ならば
|「ゼロ」を表示する
を実行する

もし $a=0$ ならば
「ゼロ」を表示する

→
わざわざ編集して
エラーを起こす

PEN での授業

- エラーメッセージを見てもよくわからない
 - わかるくらいならそもそも…



PenFlowchart

- フローチャートから PEN のプログラムを生成
→ エラーから解放
- PenFlowchart の実装 (2011)

PenFlowchart の実行画面

C:\Users\watayan\Documents\test.penf - PenFlowchart ver2.10

ファイル(E) ヘルプ(H)

パーツ

代入 各種処理 入力 出力 もし

前条件 後条件 増やし 減らし

フローチャート

拡大 縮小 戻す

ははじめ

$a \leftarrow \text{random}(10)$

bを入力

Y $a < b$ N

「High」

Y $a > b$ N

「Low」

$a = b$ になるまで

*PEN ver1.20

ファイル 編集 ヘルプ

新規 開く 保存 プログラム 実行 一行実行 始めに戻る

(速) ← 実行速度 → (遅) 実行待ち

編集画面

1: 整数 a, b
2: $a \leftarrow \text{random}(10)$
3: 繰り返し,
4: | b を入力する
5: | もし $a < b$ ならば
6: | | 「High」 を表示する
7: | | を実行し、そうでなければ
8: | | もし $a > b$ ならば
9: | | | 「Low」 を表示する
10: | | | を実行する
11: | | を実行する
12: を, $a = b$ になるまで実行する

コンソール画面

実行画面 履歴

変数表示画面

型	変数名	値
---	-----	---

プログラム入力支援ボタン

もし	もし〜そうでなければ	〜の間、繰り返し	〜になるまで実行する				
増やしなが繰り返し	減らしなが繰り返し	入力	出力	改行無出力	代入		
整数	実数	文字列	描画関数	ファイルI/O	文字列関数	数学関数	「」

PenFlowchart の他言語版

- 中西・辰己・西田「PenFlowchart によるプログラミング導入教育の評価」(2013,CE121)
 - PenFlowchart を用いた授業実践
 - PEN だけの頃に比べて
 - プログラミング学習の序盤がスムーズに進行
 - フローチャート・プログラミングの構造把握問題で成績向上

2014 年度山下記念研究賞をいただきました

PenFlowchart の他言語版

- 疑問が…
 - 言語は DNCL でいいのか？
 - DNCL は元々試験用の擬似言語
 - 「普通」のプログラミング言語ではない？

DNCL の位置づけ

- 辰己「JavaScript 高等学校の教室で準備なしに利用可能なプログラミング言語」(2006)
 - 「情報 B」教科書のフローチャート・プログラムの数を比較
 - FC> プログラム… VB,BASIC,Pascal 風
 - FC<= プログラム… DNCL 風
 - フローチャートはプログラムより易しい？
 - DNCL 風言語はアルゴリズム記述言語？

DNCL の位置づけ

- PenFlowchart はフローチャート $\Leftrightarrow$ DNCL
 - アルゴリズム記述方法同士の変換？
 - 他言語とフローチャートの組み合わせは？
- 「PenFlowchart の『他』言語化」 (2013)
 - 日本情報科教育学会第 1 回研究会
 - C++, BASIC, JavaScript

PenFlowchart for C++

*CppFlowchart ver2.10

ファイル(E) ヘルプ(H)

パーツ

代入 入力 出力 もし
前条件 後条件 増やし 減らし

int a,b
double
string
bool

フローチャート

拡大
縮小
戻す

はじめ

aを入力

b:1→a
1ずつ増

Y a%3==0 N

"(° ∇°)"

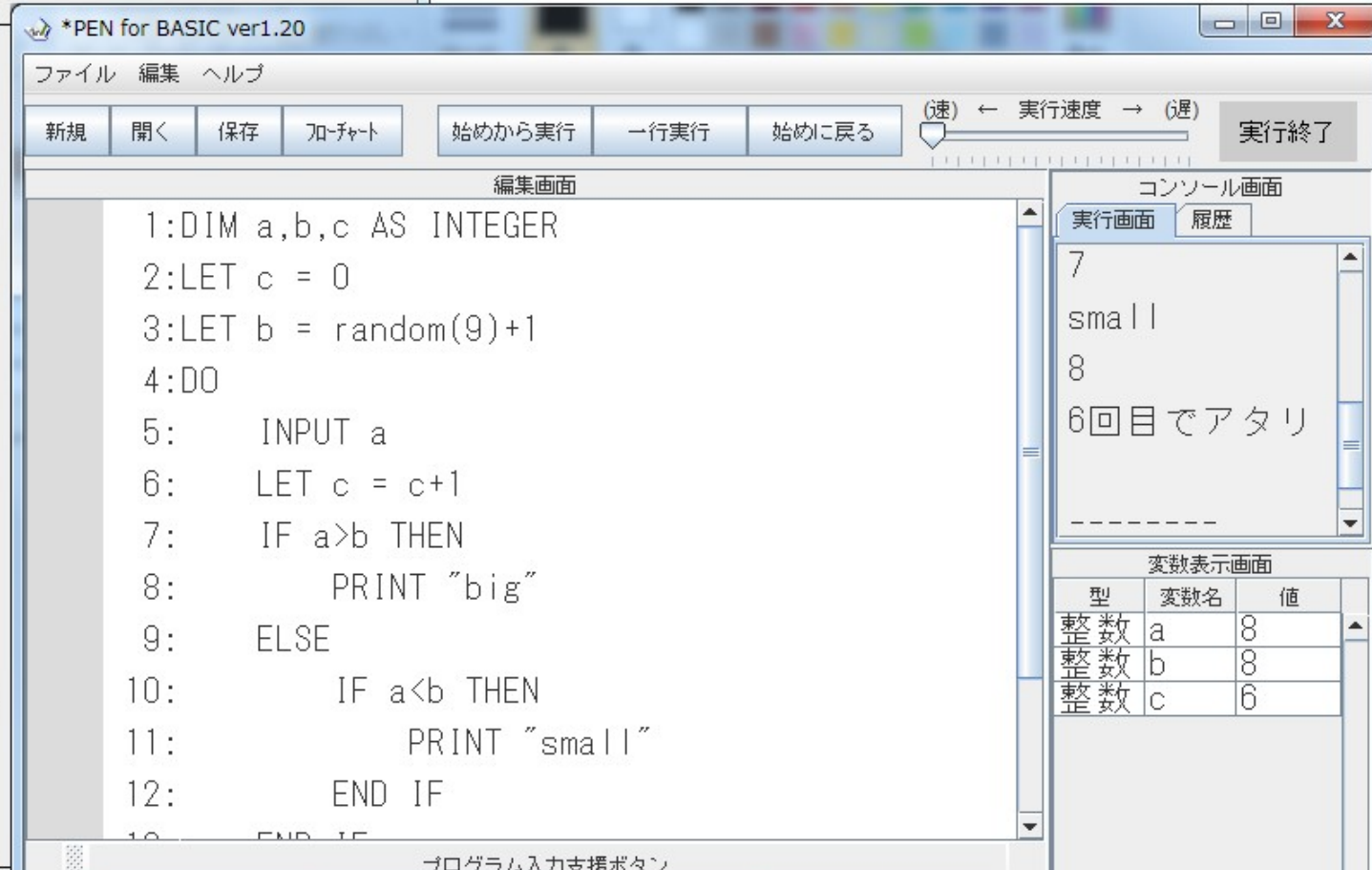
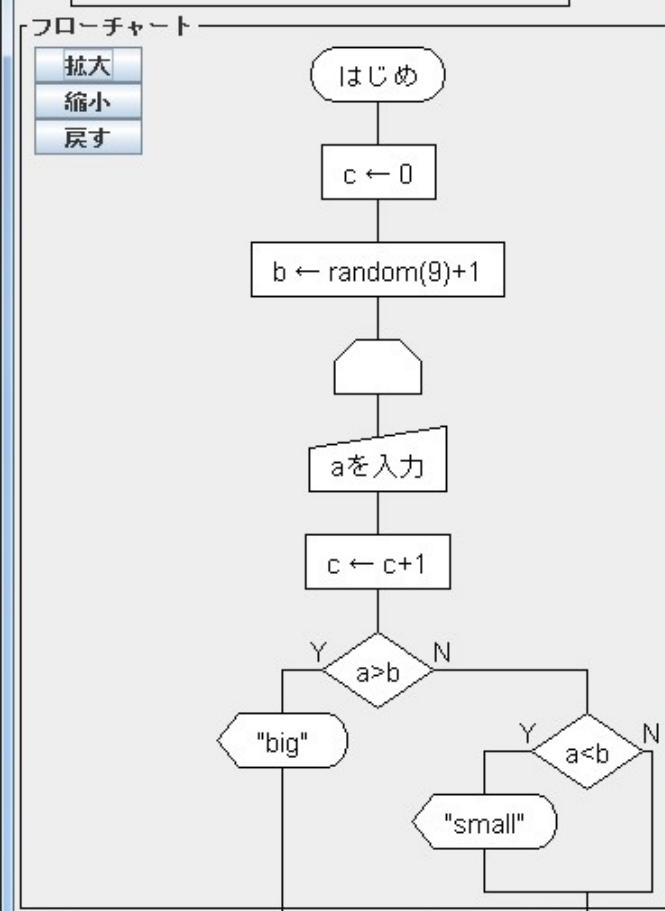
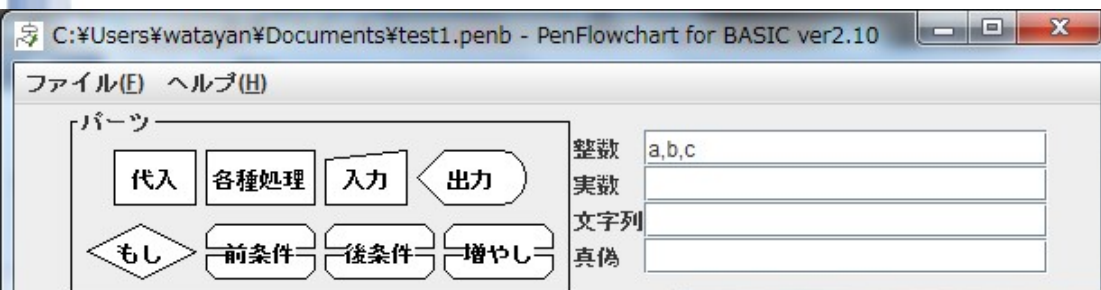
b

おわり

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main(void) {
    int a,b;
    cin >> a;
    for(b = 1 ; b <= a ; b++) {
        if(a%3==0) {
            cout << "(° ∇°)" << endl;
        }else{
            cout << b << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

PenFlowchart for BASIC



PenFlowchart for JavaScript

C:/Users/watayan/Docu x

file:///C:/Users/watay

アプリ 愛知県情報科 暫... Getting

C:/Users/watay

コード

```
var a,b,n;
n = 0;
a = Math.ceil(Math.random()*10);
do{
  n = n+1;
  b = prompt(n+"回目");
  document.write(n+"回目:"+b+"<br>");
  if(b>a){
    document.write("big<br>");
  }else{
    if(a>b){
      document.write("small<br>");
    }
  }
} while(a!=b);
document.write(n+"回目であたり");
```

実行結果

```
1回目:4
big
2回目:2
big
3回目:1
3回目であたり
```

C:\Users\watayan\Documents\test1.penjs - PenFlowchart for JavaScript ver1...

ファイル(F) ヘルプ(H)

パーツ

代入 各種処理 入力 出力 もし 前条件 後条件 増やし

変数 a,b,n

フローチャート

拡大 縮小 戻す

```
graph TD
    Start([はじめ]) --> Init[n ← 0]
    Init --> Assign[a ← Math.ceil(Math.random()*10)]
    Assign --> LoopStart(( ))
    LoopStart --> Inc[n ← n+1]
    Inc --> Input[n回目を表示  
bを入力]
    Input --> Out[n回目:"+b+"<br>]
    Out --> Cond1{b>a}
    Cond1 -- Y --> OutBig(big<br>)
    OutBig --> LoopStart
    Cond1 -- N --> Cond2{a>b}
    Cond2 -- Y --> OutSmall(small<br>)
    OutSmall --> LoopStart
    Cond2 -- N --> End([n回目であたり])
```

*PEN for JavaScript ver1.20

ファイル 編集 ヘルプ

新規 開く 保存 フローチャート HTML

編集画面

```
1:var a,b,n;
2:n = 0;
3:a = Math.ceil(Math.random()*10);
4:do{
5:    n = n+1;
6:    b = prompt(n+"回目");
7:    document.write(n+"回目:"+b+"<br>");
8:    if(b>a){
9:        document.write("big<br>");
10:    }else{
11:        if(a>b){
12:            document.write("small<br>");
13:        }
14:    }
```

プログラム入力支援ボタン

もし	もし~そうでなければ	前条件ループ	後条件ループ	forループ
入力	出力	代入	変数	数学関数

というのは
表向き理由

他言語化の本当の理由

- 教科書を使って授業をやりたい
 - DNCL はプリントでやっていた
 - 「情報の科学」の教科書

実教出版	VBA
数研出版	巻末で VBA
東京書籍	ドリトル, JavaScript
日本文教出版	JavaScript

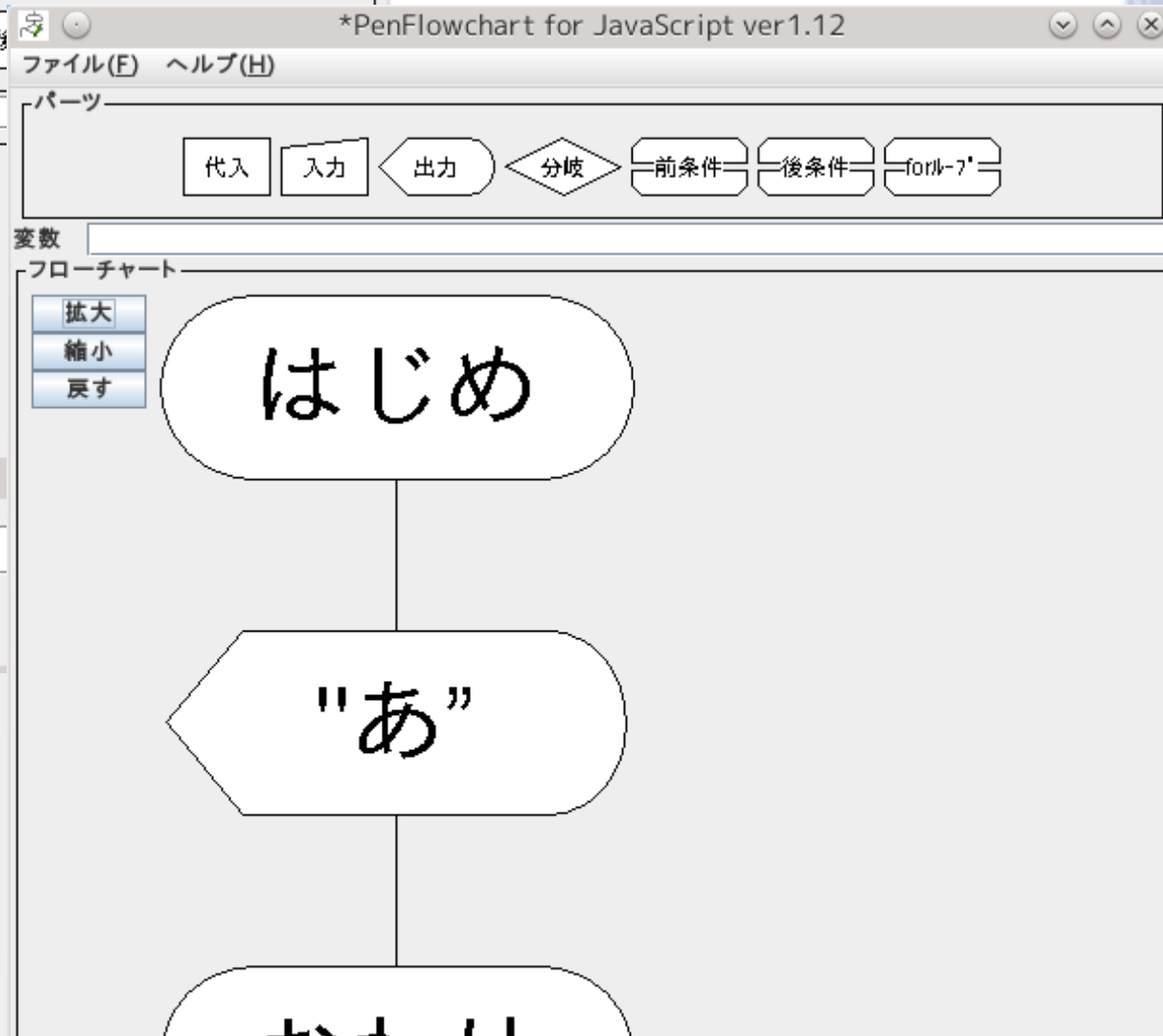
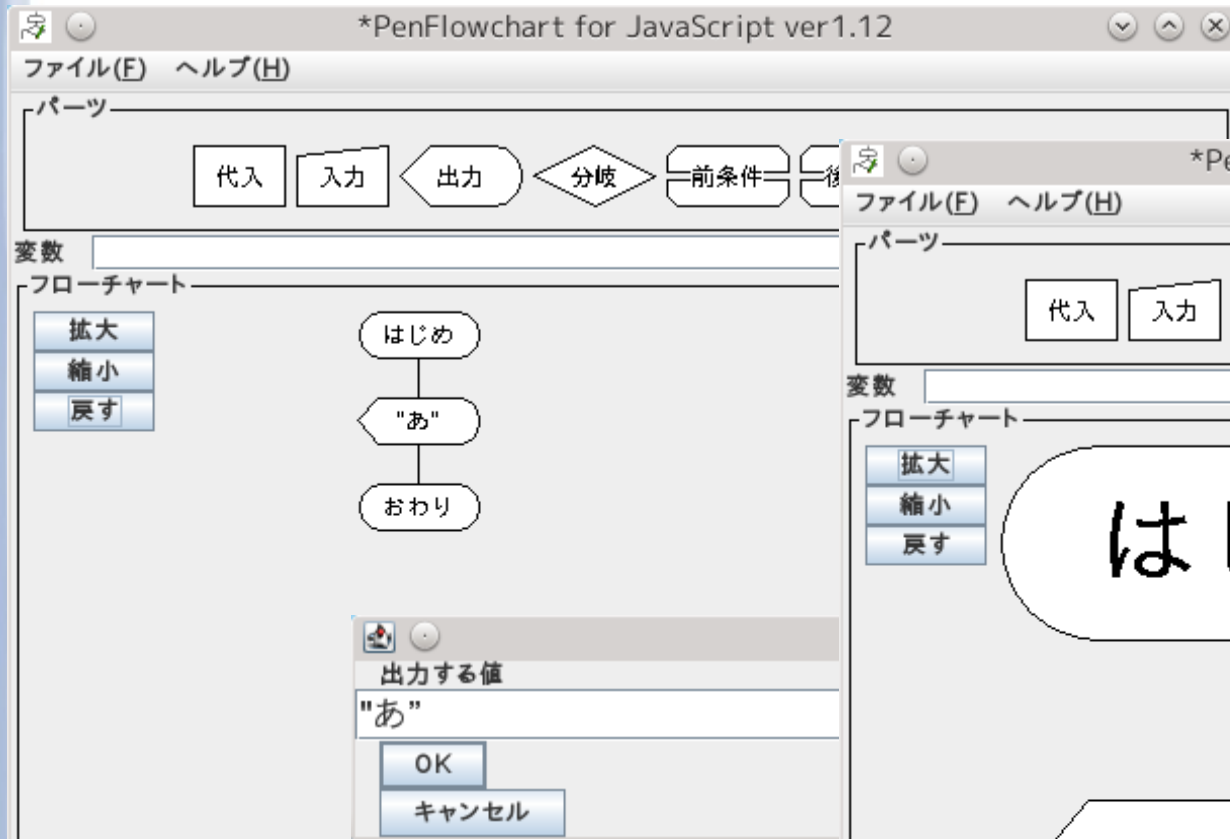
PenFlowchart for JavaScript

- これで楽になる…はず
 - エラーに煩わされず授業ができる
 - 教科書で授業ができる

実際の授業 (JavaScript 版)

- 思惑がはずれた
 - エラー続出
 - 結局プリントが必要

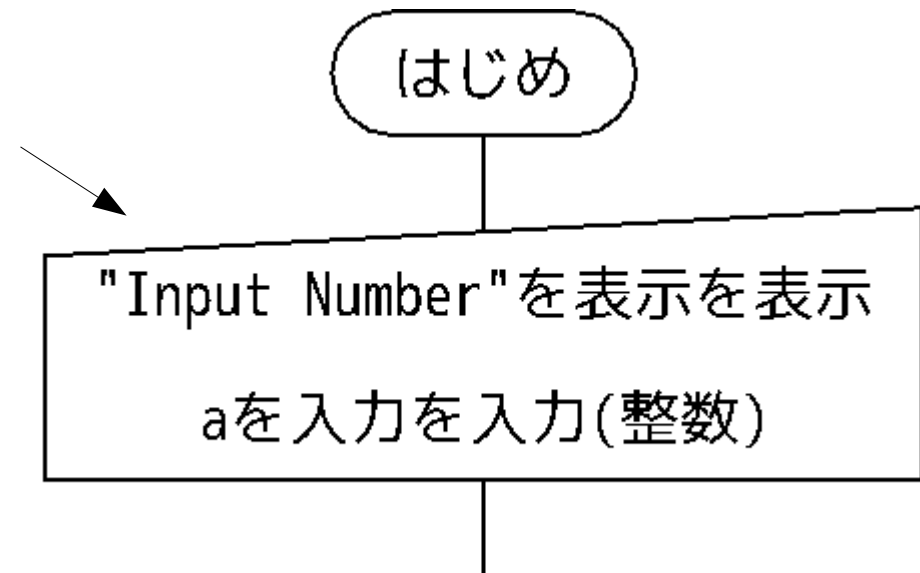
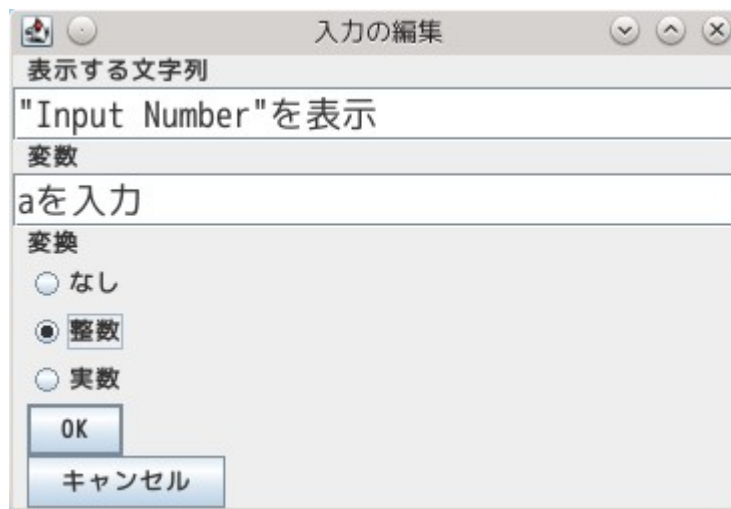
エラーの例



対応しました



エラーの例



エラーに気づかない

結果表示されてないよね

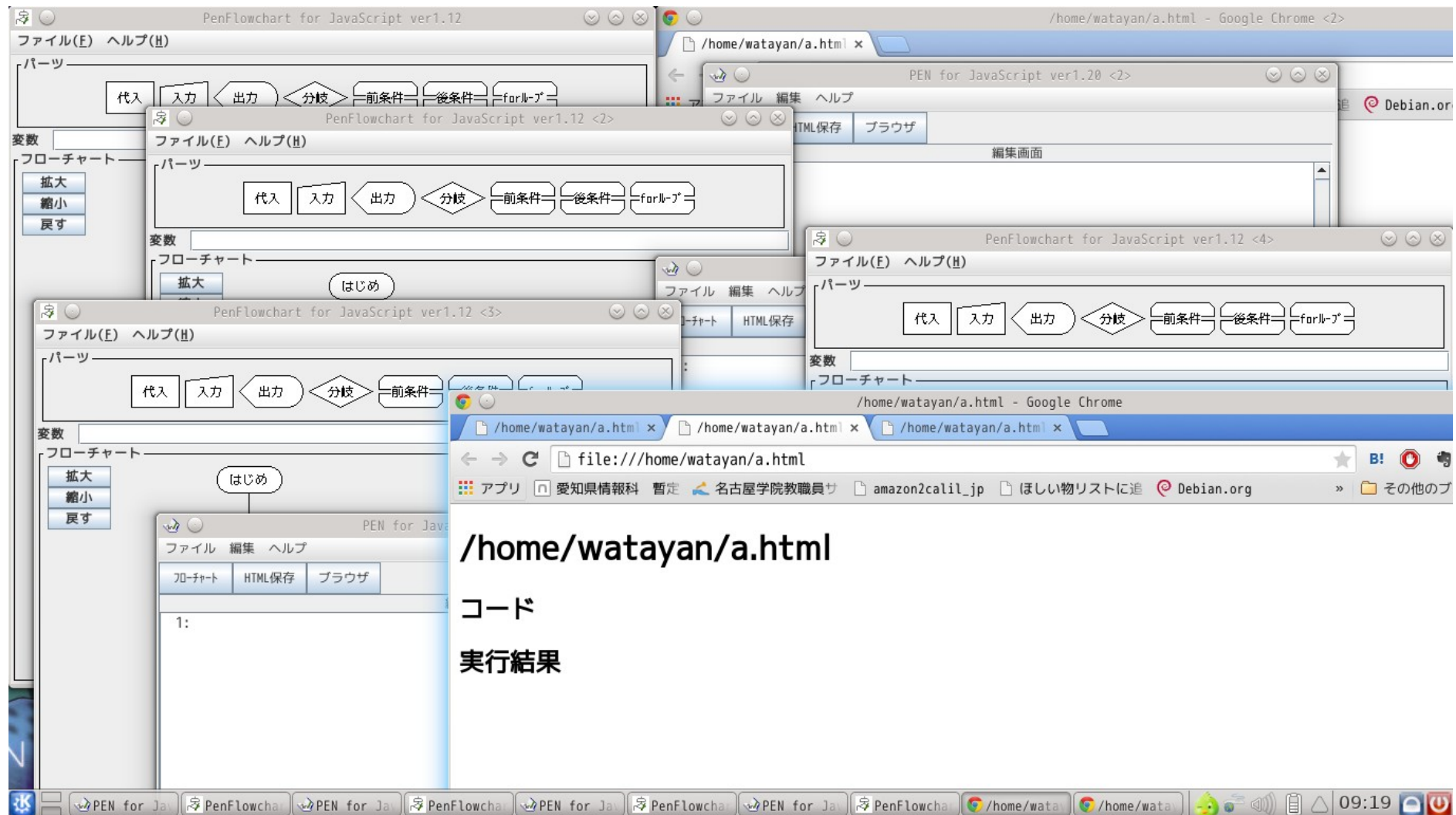
あれ、
そうですか？

最後に〇〇を
表示するはずだろ？
エラーで止まってる

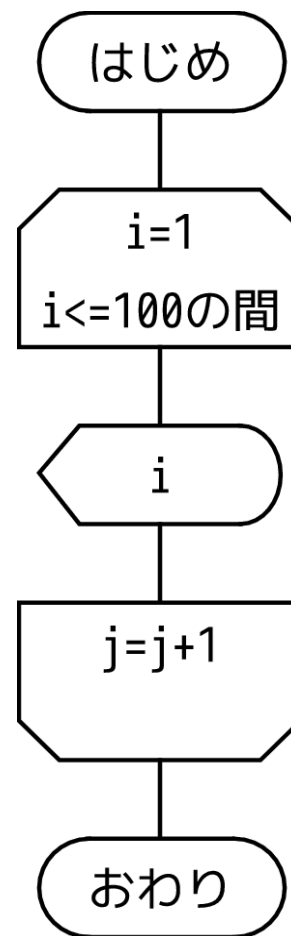
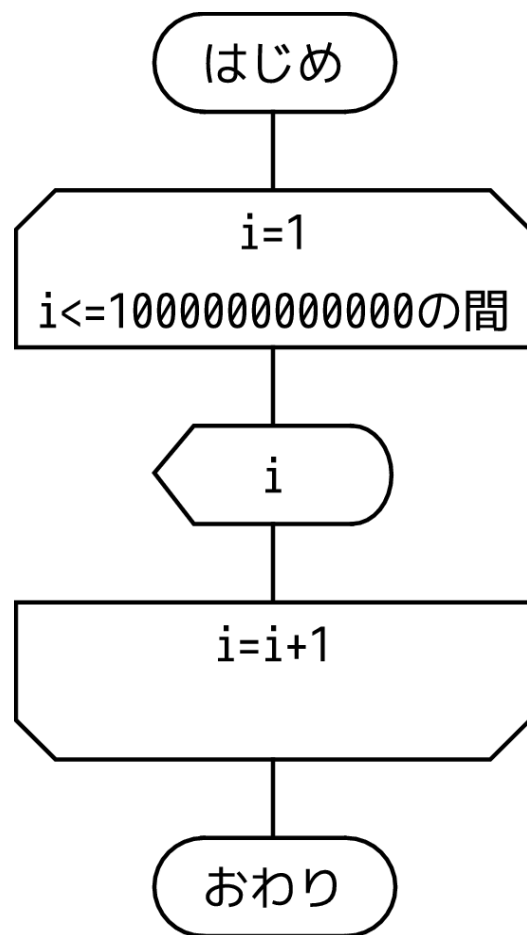
でも「エラー」って
表示されてないです



エラーじゃないけど



エラーじゃないけど



エラーじゃないけど

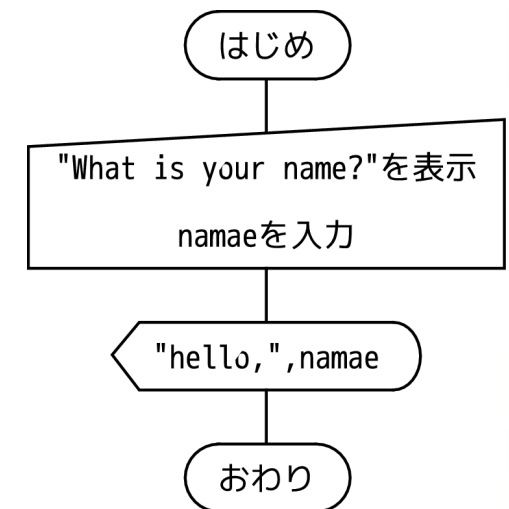
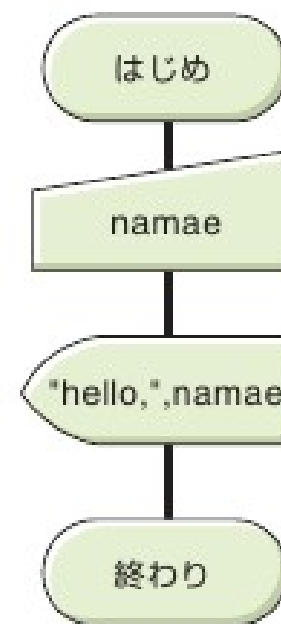
- フリーダムなファイル名
 - 空白混じり
 - 日本語ファイル名
 - aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.html
 - メールフォルダの中

教科書そのまま使えない

- フローチャートの表記が異なる

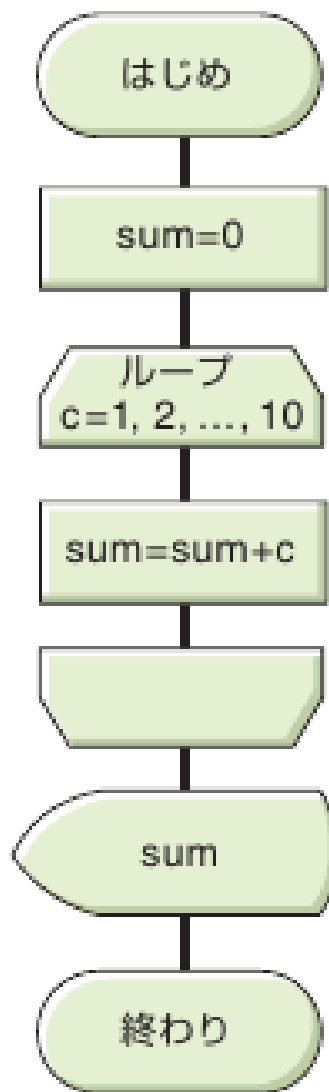
1	<html>
2	<body>
3	<script>
4	namae=prompt("What is your name?");
5	document.write("hello," <u>namae</u>);
6	</script>
7	</body>
8	</html>

文字の後に変数の値を表示させる場合,カンマ(,)をつける。

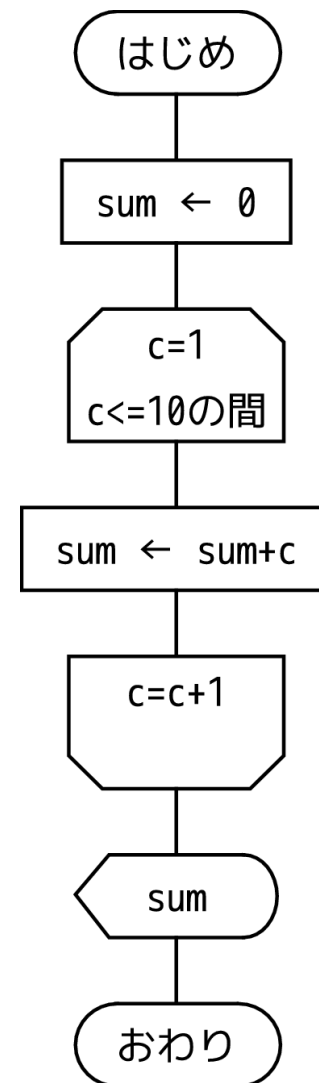


教科書のコピーはすべて日本文教出版「情報の科学」より引用

for ループも...



```
sum=0;
for(c=1;c<=10;c=c+1)
{
    sum = sum + c;
}
document.write(sum);
```



余談：表記の不統一

- p113

5	for(c=1;c<=10;c=c+1){
6	sum=sum+c;
7	}

- p115

9	for(i=0;i<=10;i++){
10	n[i]=m[i];
11	for(j=0;j<26;j++){
12	if(m[i]==x[j]){
13	n[i]=y[j];
14	}
15	}

- p116

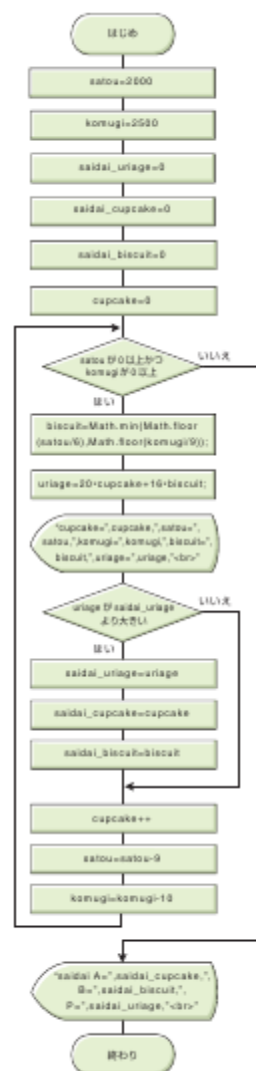
7	for (a=c+1; a<=3; a=a+1) {
8	if(weight[c] > weight[a]){
9	c = a;
10	}
11	}

- p118

5	for(g=1;g<=number;g++){
6	judgement=0;
7	for(y=1;y<=g;y++){
8	if((g%y)==0){
9	judgement++;

余談：表記の不統一

- p128



余談：ほんとに書くの？

```
4 x = new Array("e","f","g","h","i","j","k","l","m","n","o","p","q","r","s","t","u","v","w","x","y","z","a","b","c","d");  
5 y = new Array("a","b","c","d","e","f","g","h","i","j","k","l","m","n","o","p","q","r","s","t","u","v","w","x","y","z");
```

- 授業では
 `"efghi...abcd".split("");`
でやりました
 - ある生徒はさらに
 `"あいうえお…ん".split("");`

結局…

- プリント作りました
 - プリントで授業するなら
DNCL でもよかったのでは？

改善案

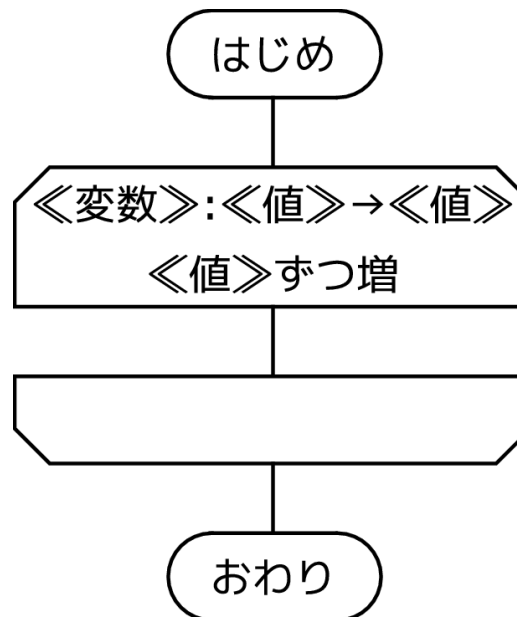
- フローチャートと PEN を 1 ウィンドウに
- for ループは FOR ～ NEXT 系だけに割り切る
- canvas 使えないかな

改善案 1

- フローチャートと PEN を 1 ウィンドウに
 - フローチャート → PEN → ブラウザ
2 段階だからややこしい？
 - JavaScript を隠蔽してもいい？
 - 完全に隠したいわけではない
 - むしろフローチャートが不要？
 - PEN for JavaScript も悪くない
 - 一度エディタで html も書かせるべきか

改善案 2

- for ループは FOR ~ NEXT 系だけに割り切る



改善案 3

- canvas 使えないかな
 - PEN の描画関数を真似て…

描画関数		
ウィンドウ操作		
描画領域開く()	gOpenGraphWindow()	
描画領域閉じる()	描画領域全消去()	描画領域保存()
属性値設定		
gSetOrigin()	gSetMap()	線色設定()
線種設定()	線太さ設定()	線矢設定()
線方向設定()	塗色設定()	点種設定()
文字色設定()	文字種設定()	文字タイプ設定()
文字サイズ設定()		
描画命令		
文字描画()	点描画()	線描画()
矩形描画()	矩形塗描画()	楕円描画()
楕円塗描画()	円描画()	円塗描画()
弧描画()	弧塗描画()	gDrawPolygon()
gFillPolygon()	gDrawPolyline()	gDrawImage()
gDrawImage()		

ただいま作業中

- 生徒の作業ログをとってみた
 - 428 名分
 - どこから手をつけていいやら
 - 定期テスト・情報模試と絡めてみたい

次年度に向けて

- どうしましょうかね
 - フローチャートと PEN を 1 ウィンドウに
 - for ループは FOR ~ NEXT 系だけに割り切る
 - canvas 使えないかな
 - ...