

2016年8月9日

オンラインプログラミング環境と 学習管理機能の提案

兼宗 進（大阪電気通信大学）

1 はじめに

- 小中高でプログラミング必修化
 - 中教審の情報WG、小学校プログラミング有識者会議
 - 今回は中高のプログラミングに着目
- 複数の言語の学習環境を報告
 - 複数の言語を「選択できる」ことは重要
 - 言語とともに、「学習環境」が重要

2 従来のプログラミング環境

- インストールして使う: 有料、手間
- PCに付属: 無料、不便
(BASIC → VBA → JavaScript)

3 ビットアロー (Bit Arrow) を提案



- Webブラウザで動作するクラウド方式
 - 複数言語を提供: JavaScript / C / ドリトル
 - 授業で実績: 高校、大学
- 本日仮公開します！ (8/31正式公開予定)

<http://bitarrow.eplang.jp>

4 (言語1) JavaScript

- 普通のJavaScriptでは
 - ○インストール不要、ブラウザで使える
 - ×編集画面ない、エラー表示ない、開発向け
- そこで、学習画面を開発
 - 生徒: プログラムの編集、実行
 - 教員: クラウドでファイル閲覧、実行



- HTMLで画面に部品、JavaScriptで操作
- 学習用の命令（文字、グラフィックス等）

5 教育用の命令

間欠的な繰り返し処理の例。素の JavaScript だと辛い

```
setInterval(loop,50);
function loop(){
  var s=document.
  getElementByName("neko")[0].style;
  s.position="absolute";
  s.left=x+"px";
  s.top=y+"px";
  x+=5;
}
```

JavaScript

```
while(true){
  move("neko",x,y);
  x+=5;
  wait(50);
}
```

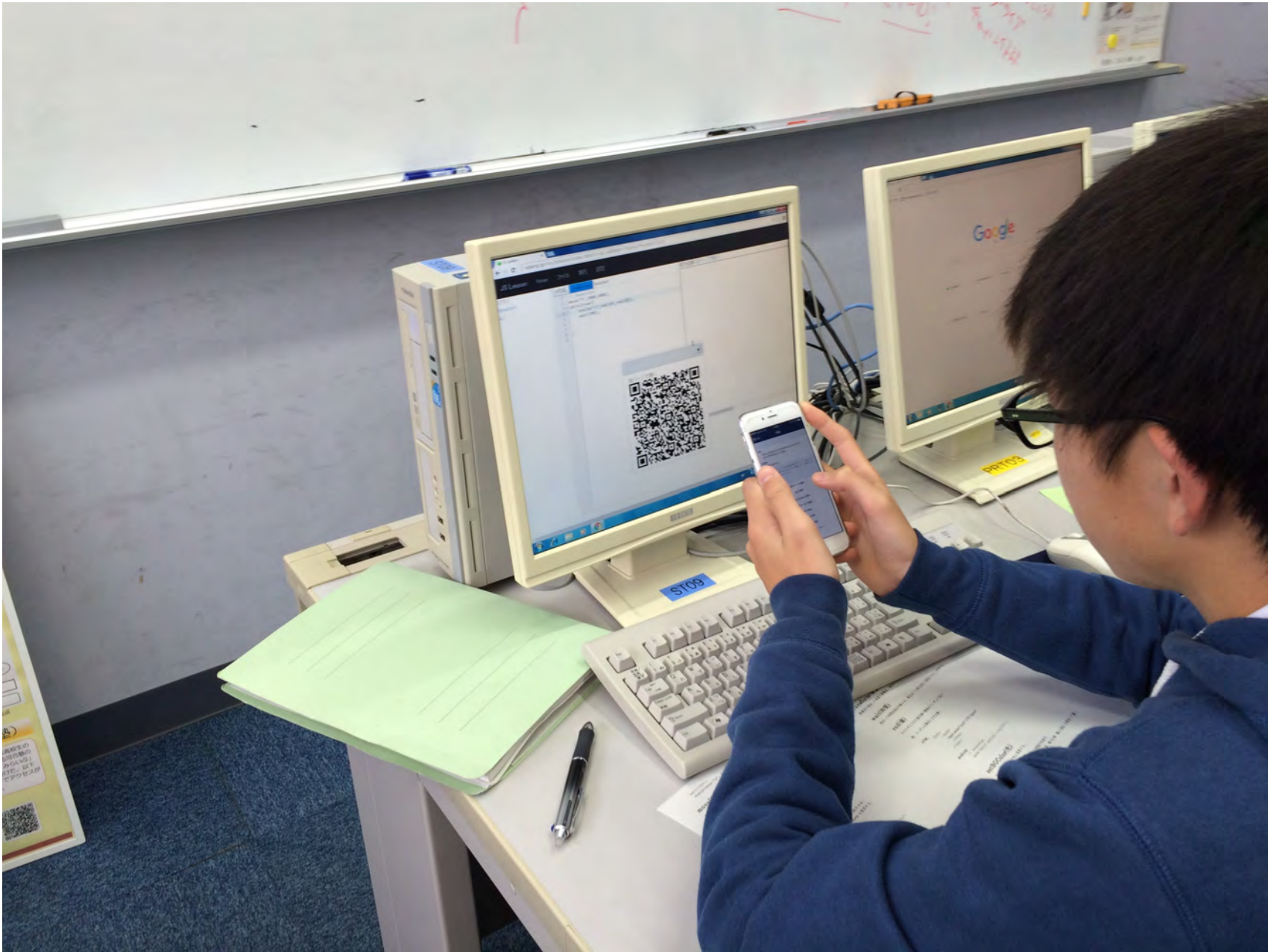
Bit Arrowでの記述

6 授業例（神奈川県立柏陽高校）

1	Webページの仕組み 1	静的なWebページ（HTML）
2	Webページの仕組み 2	動的なWebページ
3	プログラミングの基本概念	変数，制御構造，関数，配列
4	ゲーム作り体験 1	
5	ゲーム作り体験 2	

- 楽しく理解。
- QRコード：スマートフォンで実行できる。互いに遊ぶ、家族に見せられる。
- ネットワーク：「細かい、不安定」に対応。





7 ネットワーク通信の工夫

- クラウド方式の不安点
 - 接続できないと使えない
 - 接続が不安定だと影響が出る
- クラウド+ローカルのハイブリッド方式を実現
 - 起動/実行/終了時にサーバーと同期
 - ローカルで実行。ブラウザ内に自動保存
 - オフラインで学習可能
 - 接続時に自動同期。自宅でも学習可能

8 (言語2) C

- 自分の授業で使ってみたい。大学の工学部はC
→ CをJavaScriptにコンパイルして実行
- 100人の授業。教員+TA2,3名
- 数値を扱う古典的なプログラム実習
- 毎回課題提出。100人×5個=500個。週2回
- 自動採点: 定義→自動採点→集計出力
 - 出力結果の正誤判定
 - ソースコードの必須項目

9 C言語の画面

The screenshot shows a C programming IDE with a menu bar at the top containing 'JS Lesson', 'Home', 'ファイル', '実行', '保存', and '設定'. The main workspace is divided into two panes. The left pane shows a file explorer with a tree view of files and folders, including 'hcp1/', 'js/', and various project files like 'P160630', 'P160627', etc. The right pane is titled '実行画面ダイアログ' (Execution Screen Dialog) and displays the output of a C program. The code in the editor is as follows:

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 int main(void){
4     int i, t;
5     double r, v;
6     for (t=0; t<720; t=t+10){
7         r=t * 3.1415926 / 180;
8         v=sin(r);
9         for (i=-20; i<20*v; i++){
10             printf("*");
11         }
12         printf("\n");
13     }
14     return 0;
15 }
```

The execution output in the dialog box shows a series of asterisks forming a pattern. The pattern consists of 12 lines of asterisks. The first line has 20 asterisks, and each subsequent line has 2 fewer asterisks than the previous one, resulting in a triangular shape. The output is as follows:

```
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

An 'OK' button is visible at the bottom of the dialog box.

10 (言語3) ドリトル

- 自分の言語も対応したい
- JavaScript にコンパイルして実行。50倍高速化
- 目標: 書籍のサンプルが動くこと
 - 教科書、副読本: 95%(?)
 - 解説書: 80%(?)
- 高校生の作品例 (アニメーション、ゲーム)

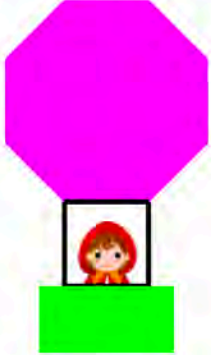
11 ドリトルの画面

Bit Arrow Home ファイル 実行 保存 設定

Turtle/ HTML Dolittle Kameneko4別ページで実行

```
1 // Dolittle
2 // カメネコ本4(p24,25)
3 module ! "Vec2" "Actor" "Group" "UI" "Turtle" "Figure" "DOM" "Japanese" [
4   かめた=タートル!作る。
5   球=「かめた!50 歩く 45 右回り」!8 繰り返す(紫)図形を作る。
6   ケーブル=「かめた!50 歩く 90 右回り」!4 繰り返す 図形を作る
7   かめた!(緑)線の色 40 線の太さ。
8   ゴンドラ=かめた!80 歩く 図形を作る -15 -190 位置。
```

実行画面ダイアログ

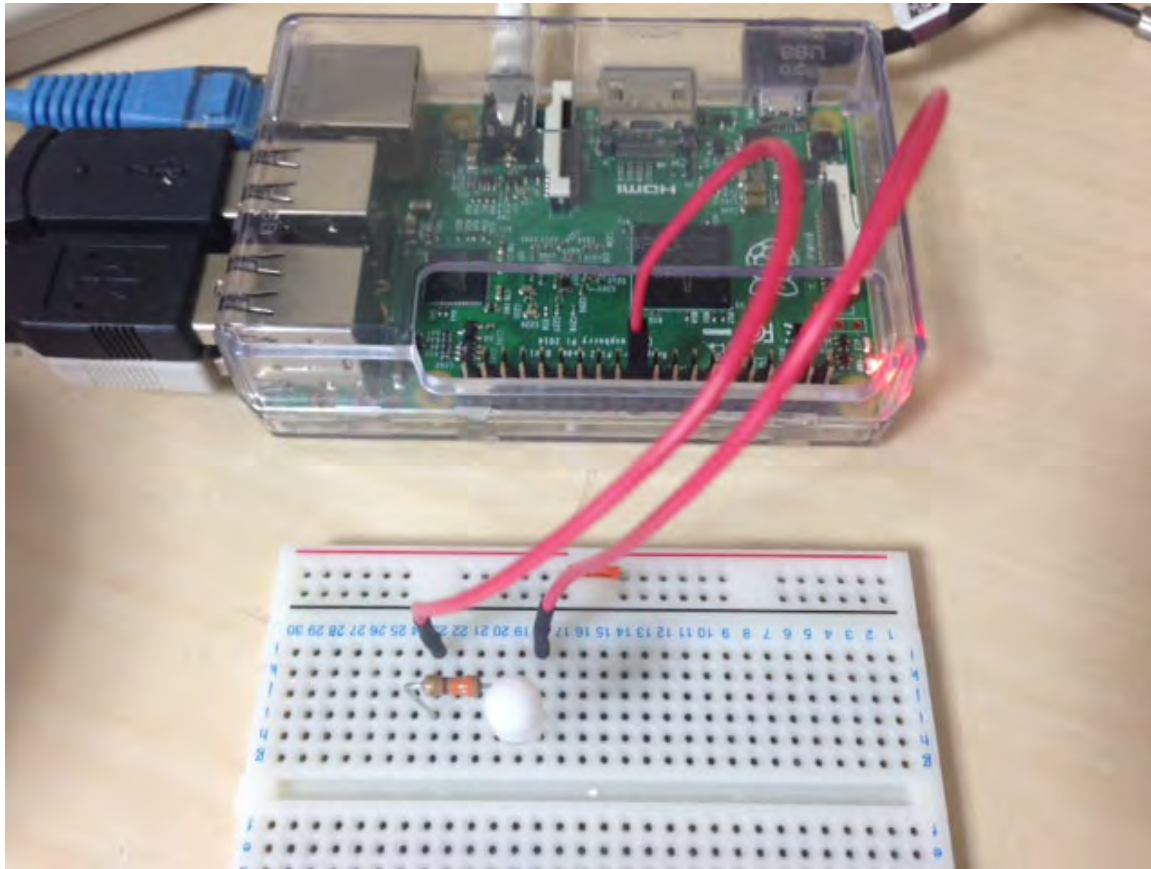


12 (今後) 外部機器の対応

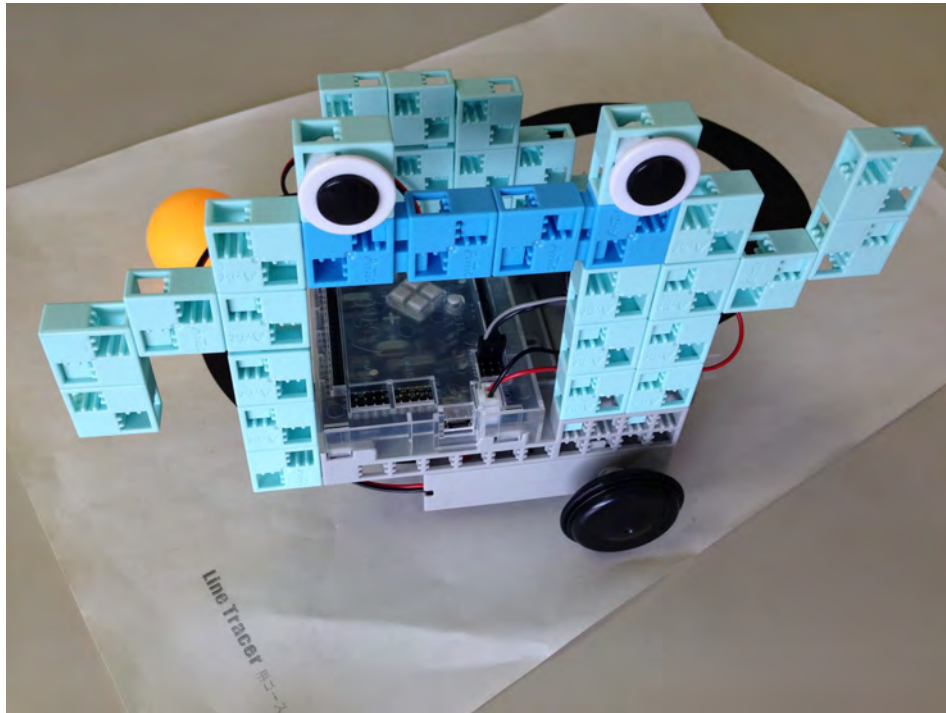
- Web ブラウザ
 - ○インストール不要、タブレットでも動作
 - △ローカルアクセス

- 授業の例
 - ラズベリーパイのセンサ計測
 - 制御教材

13 センサ計測の授業例



14 ロボット教材の授業例



15 作品評価

- 大学でドリトルの授業
- 学生の相互評価
- 教員（アシスタント）の評価
- 教員の評価（ソースコード）
- 期末試験

16 まとめ

クラウドのプログラミング環境を作ってみた

- 「言語」に加えて「学習環境」が大切
 - － 開発環境（プログラム作成、実行）
 - － クラウド（インストール不要、自宅でも）
 - － 授業管理（プログラム閲覧、実行）、評価支援
- 今後：クラウドからの外部機器制御

ぜひお使いください。

<http://bitarrow.eplang.jp>