

ブロック組み立てによるプログラミングからキーボード入力によるプログラミングへの橋渡しをする IchigoLatte を用いた教材

中南 拓也 中西 通雄

Takuya NAKAMINAMI Michio NAKANISHI

大阪工業大学情報科学部コンピュータ科学科

Department of Computer Science, Faculty of Information Science and Technology

Osaka Institute of Technology

Email: michio.nakanishi@oit.ac.jp

あらまし：マイコン基板 IchigoLatte では、JavaScript のサブセットでプログラムを作成・実行できる。本研究では、パソコンの Web ブラウザ上で日本語表示したビジュアルブロックを組み合わせてプログラムを作成し、JavaScript 命令列に変換して表示するとともに、USB 接続した IchigoLatte 上で実行できるようにした。さらに、ブラウザ上で JavaScript のプログラムを直接入力できるようにした。実装には NW.js フレームワークを用いた。これによりブロックを組み合わせたプログラミングに慣れた後に、キーボードからプログラムコードを入力して実行することまで体験できるようにした。

キーワード：ビジュアルプログラミング, Blockly, プログラミング教育, IchigoLatte

1. はじめに

2020 年からの小学校でのプログラミング教育必修化にともない、様々なプログラミング初学者向けの学習環境の開発が盛んである。なかでも、Scratch はプログラミング初学者にとって視覚的に理解しやすい。本研究では、パソコンの Web ブラウザ上で日本語表示したビジュアルブロックを組み合わせてプログラムを作成し、JavaScript 命令列に変換して表示するとともに、USB 接続した IchigoLatte 上で実行できるようにした。さらに、ブラウザ上で JavaScript のプログラムを直接入力できるようにした。

2. システム概要

本システムは、Google Blockly を用いており、Chromium と Node.js に基づいたデスクトップアプリの実行環境である NW.js 上で動作するように実装している。また、本システムを動作させるために、ジャンパワイヤで IchigoLatte と USB シリアル変換機間、IchigoLatte とブレッドボード間を接続し、さらに USB シリアル変換機とパソコンを接続する（図 1）。なお IchigoLatte は、MINIScript という JavaScript のサブセットにあたるプログラミング言語で動作する。また、ブレッドボードには様々なセンサを付けられるが、今回のプログラミング教室では光センサを採用した。

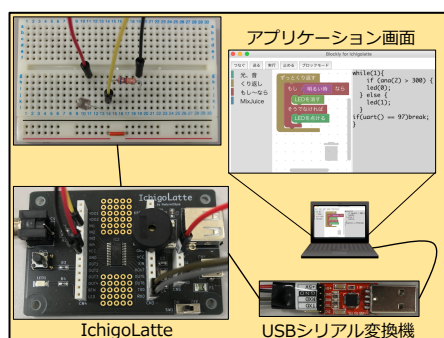


図 1 接続例

3. 本システムの特徴

本アプリケーションには「ブロックモード」と「キーボードモード」の2つのモードがあり、それぞれの名称が書かれたボタンをクリックすることで切り替えることができる。

「ブロックモード」ではブロックの組み立てと実行が可能で、ブロックで作成したプログラムの IchigoLatte 用のソースコードが、アプリケーション画面右側の領域（以下エディタ画面）に逐次反映される（図 2）。一方「キーボードモード」ではブロックの組み立てによるエディタ画面への IchigoLatte 用のソースコードの反映は一切行われぬ。その代わりに、キーボード入力によってエディタ画面のソースコードを直接編集することが可能で、またブロックを組み立てずに IchigoLatte 上で実行するプログラムを記述し、実行することが可能である。

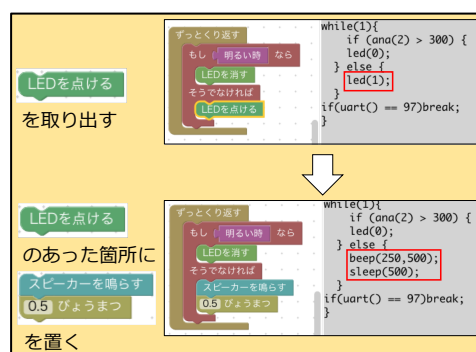


図 2 ブロックモード時の挙動

ブロックモードで「ずっとくり返す」ブロックをブ置く領域に設置したのちキーボードモードへ変更し、“光センサから取得した値が 500 よりも小さい時は LED を点灯し、そうでない時は周波数 400Hz の音を 1000 ミリ秒（1000 ミリ秒 = 1 秒）間鳴らす”という旨のプログラムを記述した様子を図 3 に示

す。光センサの値に応じて LED の点灯・消灯を行うプログラムがエディタ画面に表示されている様子と、IchigoLatte 用としてあらかじめ用意されている関数の説明を図 4 に示す。

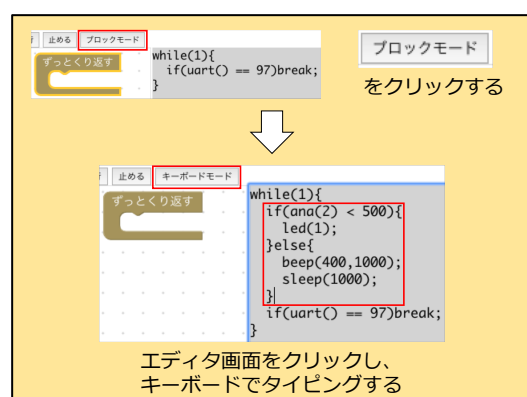


図 3 キーボードモード時の挙動

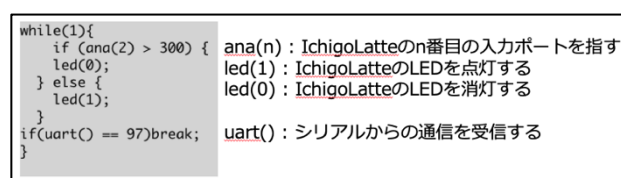


図 4 エディタ画面

4. 評価

2018 年 12 月 24 日と 2019 年 1 月 19 日に、本学梅田キャンパスでプログラミング教室を 2 回実施した。なお、アンケートの結果は 1 月実施分のみを採用している。小学生 6 人を対象として学習手引書に沿って学習、確認テスト、アンケートで評価した。アンケートでは、本教室での難しかった点 (図 5) やプログラミング学習経験の有無、本システムへの印象を調査した。学習手引書の内容は以下の項目①～③である。

- ① くり返しのブロックを用いて LED の点灯・消灯を交互にくり返し行うプログラムを作成する
- ② スピーカーを鳴らす関数の引数を、キーボードから編集し指定した音程にした上で、複数の音を順番に鳴らせるプログラムを作成する
- ③ 条件分岐のブロックを用いて光センサーからの入力値の増減を判別し、それに対応して LED の点灯・消灯を行うプログラムを作成する

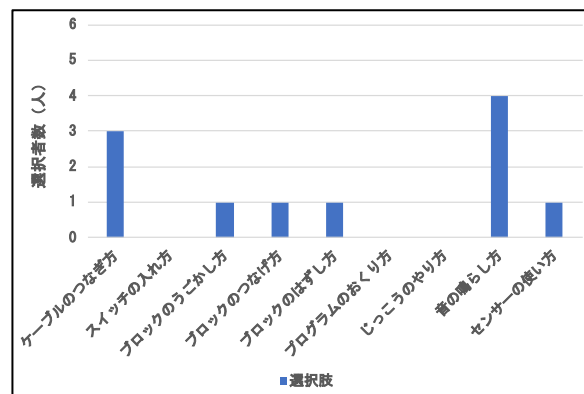


図 5 本教室の難しかった点

5. 考察

アンケート項目の難しかった点について尋ねた結果では、ケーブルのつなぎ方と音の鳴らし方が難しかったと回答した小学生が多かった。実際に学習手引書の内容に沿って小学生に学習してもらっている時に、ジャンパワイヤの接続がうまくできていない、あるいは接続は適切になされているが接続部分の接触が良くないためにうまく動作しなかったことが要因になっていると思われる。また、項目①～③のプログラムは参加した小学生 6 人全員が完成させていた。しかし、ブロック組み立てに頼ることなくプログラムを作成することができた被験者はおらず、「ブロックモード」と「キーボードモード」の機能と性質についての説明が不十分であったことが原因であると考えられる。また、アンケートに回答した内の 1 名が自由記述で 2 つのモードの切り替えの難しさについて言及していた。

6. 結論

実施した学習手引書の内容にキーボードからプログラムを一から作成させる項目がなかったため、学習手引書の内容を改善した。しかし、学習手引書の内容を改善した上でのプログラミング教室はまだ実施していない。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 JP16K01141 の助成を受けた。

参考文献

- (1) 鴻池泰元, 中西通雄, 「IchigoJam 用ビジュアルブロックプログラミング環境の開発とプログラミング体験教室の実践」, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 144 回研究発表会 No.10 (2018.3)
- (2) 古旗一浩, 松田優一, 「みんなの IchigoLatte 入門 JavaScript で楽しむゲーム作りと電子工作」, リックテレコム (2017.5)