

IchigoJam 用ビジュアルブロックプログラミングツールによる プログラミング体験教室の実践

鴻池 泰元^{*1}, 中西 通雄^{*2}

^{*1}大阪工業大学大学院情報科学研究科

^{*2}大阪工業大学 情報科学部

Email: m1m17a05@st.oit.ac.jp, Nakanishi.Michio@gmail.com

あらまし：2020 年から小学校でプログラミング教育が必修となるので、様々なプログラミング環境が開発されてきている。本研究では、子供向けマイコンボードである IchigoJam に着目した。IchigoJam は教育実践や研究の事例が複数あるので、専用のビジュアルブロックプログラミングツールを開発する事で、教材として更なる発展が望めると考えた。本稿では、開発したソフトウェアを用いて、2017 年 5 月より実践してきた結果と今後の展望について述べる。

キーワード：プログラミング教育、ビジュアルプログラミング、IchigoJam、小学校

1. はじめに

2020 年から実施される小学校でのプログラミング教育必修化に向けて、プログラミング初学者向けに様々なプログラミング体験環境が開発されてきている。なかでも IchigoJam という初学者向けのマイコンボードは、1 つ 1,500 円と安価でありながら、センサやアクチュエータを簡単に制御でき、LED を光らせるだけのような単純なプログラムからロボットプログラミングまで、応用の幅は広い。しかし、IchigoJam は BASIC 言語をタイプしてプログラムを作成するため、「キーボード操作がおぼつかない子供にとっては、テキストベースの言語は敷居が高い」という懸念がある⁽¹⁾。そこで、IchigoJam 用のビジュアルブロックプログラミングツール（以下、本ツール）を Google Blockly を用いて開発し、日本語で表現された画面上の命令ブロック（以下、ブロック）を用いる事で直感的なプログラミング体験を可能にした。

2017 年 5 月より、小学 3 年生～6 年生を対象とし、本ツールを用いてプログラミング体験教室を 4 回実施した。この詳細は(4)で報告した。本稿では作成したツールの概要、プログラミング体験教室の実践概要、および今後の展望について述べる。

小学生にテキスト入力によるプログラミングを実践している事例もあるが⁽²⁾、プログラミングに対する苦手意識を与える要素を少しでも排除するためには、日本語で表現されたブロックを用いた方法が有効と考えている。これまでの著者らの研究グループでの実践からも⁽³⁾、そのようなビジュアルブロックプログラミングが小学生のプログラミング体験用教材に適していると感じている。

2. 開発したソフトウェア

2.1 使用方法

本ツールは、構成するファイル群をパソコン上にダウンロードする事で起動でき、IchigoJam へプログラムを送信するために、パソコンと IchigoJam とを

USB シリアル変換ケーブルを用いて接続する。

起動すると図 1 の画面が表示される。ブロックのカテゴリ(図 1 の①)、コード表示タブ(図 1 の②)、プログラム送信ボタン(図 1 の③)などがある。Scratch と同様に、カテゴリから選んだブロックをドラッグ&ドロップにより繋げ合わせることでプログラムを作成できる。ブロックにはそれぞれに対応した IchigoJam の BASIC の命令文字列が設定されており、ブロックから変換された BASIC コードは、コード表示タブをクリックすることで確認できる。

プログラム送信ボタンをクリックすると、BASIC の命令文字列が一文字ずつ IchigoJam に送られる。シリアル通信をしているので、IchigoJam からは、高速でキーボードがタイプされているように見える。

プログラム送信後は、本ツールのボタンからプログラムの実行と停止ができる。また、ブロックを並べて作成したプログラムをファイルとしてパソコン内に保存できる。

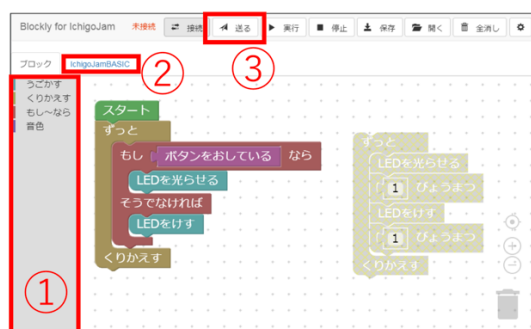


図 1 本ツールの画面

2.2 工夫点

単に BASIC 言語の命令をブロック表現しただけではなく、いくつかの工夫をしている。例えば、IchigoJam 本体のピン番号などを扱う命令は、実際に接続するセンサやアクチュエータの名前を用いた日本語表現にすることで、小学生でもブロックを見るだけで直感的に理解できるようにした(図 2)。また、変数を使わずに繰り返し制御できるようにブロック

を用意することにより、小学生にも条件分岐や繰り返し構造を学びやすくしている。

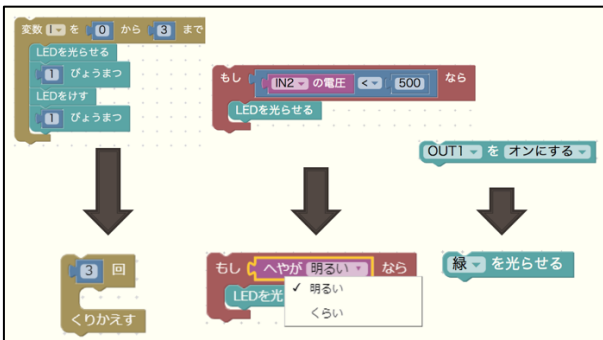


図 2 日本語のみで表現したブロック

3. プログラミング体験教室での実践と考察

3.1 実施体制

プログラミング体験教室の開催にあたっては、小学校へちらし配布するとともに、親子向けのイベント掲載サイトを使って参加者を募り、かつ保護者同伴を必須とした。対象は小学校3年生～6年生とした。4回全ての実践で、2時間30分(休憩5～10分)ほどの体験時間とした。参加人数は6～15人で、大学生アシスタントが1人につき2～4人の小学生を机間巡視した。実施内容はスライドショーを用いて著者の鴻池が解説しながら進行した。また、スライドショーの資料を印刷して各小学生に配布し、各自が自由に進められるようにした。

3.2 実施内容と考察

LEDやボタン、ブザーを使い、単純な反復や分岐の処理を体験させた後、ブレッドボードを使って簡単な電子工作を行った(図3の左)。各部品の接続については、保護者やアシスタントの手を借りなければできない小学生もいたため、丁寧な図示や詳細な手順の説明が必要と感じた。最後に画用紙とペンを使って自由に描かせた絵を、マイクロサーボモータの羽に貼り付けて好きなように動かす作品を作った(図3の右)。これにより、小学生は、資料に印刷されたプログラムをそのまま書き写すのではなく、創意工夫を持って取り組んでいたように見えた。

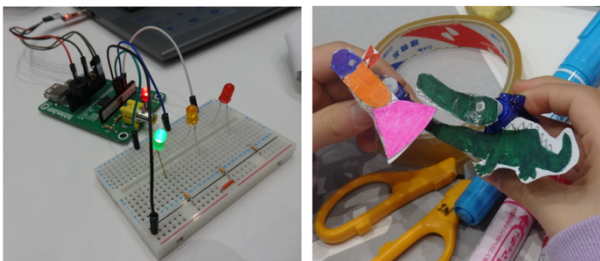


図 3 電子工作(左)と作品づくりの実例(右)

4. 今後の予定

本ツールはインターネット上に公開しており⁽⁶⁾,

著者ら以外のプログラミング教育実践にて使用される事で、より客観的な評価を期待している。本ツールには、実践者が独自にブロックを定義・追加できる機能を用意してある(図4)。今夏には、栃木工業高等学校の教員らによる、IchigoJam 互換機を使ったロボットプログラミング実践において使って頂ける予定である。図5は栃木工業高等学校による独自のブロック追加例である。今後は更に本ツールを用いた実践事例を増やしていく予定である。

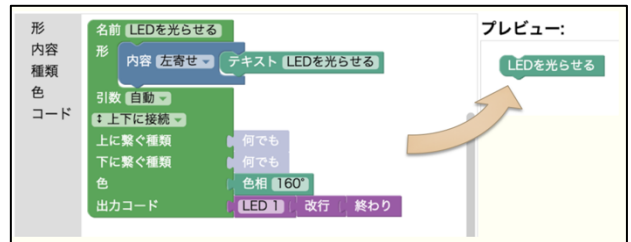


図 4 独自ブロック定義画面



図 5 栃木工業高等学校によるブロック追加例

謝辞

NPO法人NEXTDAYの佐々木東先生には、本ツールの初期の版を試用いただき、多くのご意見をいただきました。心からお礼申し上げます。

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16K01141 および 17K01088 の助成を受けた。

参考文献

- (1) 兼宗進, 阿部和広, 原田康徳: “プログラミングが好きになる言語環境”, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.10, pp.986-995 (2009.10)
- (2) 佐藤正範: “小学校の教科に位置付けたテキスト入力型プログラミング言語の導入についての考察”, 2017 PC Conference 論文集, pp.149-150 (2017.8)
- (3) 野上理沙, 藤林博貴, 中西通雄: “Ardublock のタイトルを用いたプログラムによる計測・制御学習教材”, 教育システム情報学会 2015 年度学生研究発表会, pp.67-70 (2016.3)
- (4) 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, Vol.2018-CE-144, No.10, pp.1-8 (2018.3)
- (5) 鴻池泰元: BlocklyJam 公開ページ, Github, (https://github.com/tg911/Blockly_IchigoJam)