

IchigoJam 用ビジュアルブロックエディタの開発

鴻池 泰元 中西 通雄

Taigen KONOIKE 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: naka@is.oit.ac.jp

あらまし：2020年からの小学校でのプログラミング教育必修化に向けて、様々なプログラミング初学者向けの学習環境が開発されてきている。本研究では、こども向けプログラミング専用パソコン IchigoJam 用のビジュアルブロックエディタを開発し、これを用いてプログラミングの基本要素である順次実行、繰り返し、条件分岐を理解させるための学習手引書を作成した。プログラミング未経験の大人6人に評価を行った結果、ブロックを使ったプログラミングには良い印象を持ってもらえたが、学習手引書の改善が必要であると分かった。

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

1. はじめに

2020年から小学校でプログラミング教育が開始されることもあり、様々なプログラミング初学者向けの学習環境が開発されてきている。なかでも、Scratch に代表されるビジュアルブロックエディタはよく用いられている。

一方初学者にとっては、実行結果がパソコンの画面に表示されるだけよりも、プログラムで物を動かす・光らせるといった環境の方が楽しく学べるという報告も多い⁽¹⁾。そこで本研究では、IchigoJam に着目した。IchigoJam は初学者向けの学習環境とうたわれているが、BASIC でプログラムコードを作成するので、初学者にとっては慣れないタイピングを多く行う必要がある。

この問題を解決するために、本研究では IchigoJam で動作するプログラムをブロックを用いて作成するためのエディタを開発した。また、学習手引書を作成して、学習者にプログラムの基本要素である順次実行、繰り返し、条件分岐を理解させることを目標とした。

2. システム概要

2.1 システム構成

本エディタは、ビジュアルブロックエディタを作成するための JavaScript 用ライブラリ「Blockly」を用いて、Google Chrome のブラウザ上で動作するアプリとして実装している。また、本エディタを動作させるパソコンを IchigoJam と接続する。作成したプログラムでモニタに文字を表示したり、キーボードからの入力を行いたい場合はモニタやキーボードを IchigoJam と接続する (図1)。

2.2 エディタの使用例

本エディタではブロックを用いてプログラミングを行う。ブロックはそれぞれ、IchigoJam における BASIC の命令を1つ1つブロック化しており、それぞれ命令の特性(何らかの出力を行う・値を返す等)毎に分類されている。

本エディタでプログラムを作成し、IchigoJam へ送信する手順を図2に示す。

まず①(例:分類「出力」)をクリックするとブロック一覧が表示され、一覧の中から②(例:「LEDをオンにする」ブロック)をクリックし、ブロックを取り出してプログラムを作成する。

連続した命令を実行するプログラムを作成する時は、③の画面のようにブロックを順番に繋げる。

プログラムを作成したら③をクリックする。BASIC のコードが表示されるので、④をクリックして IchigoJam へプログラムを送信する。

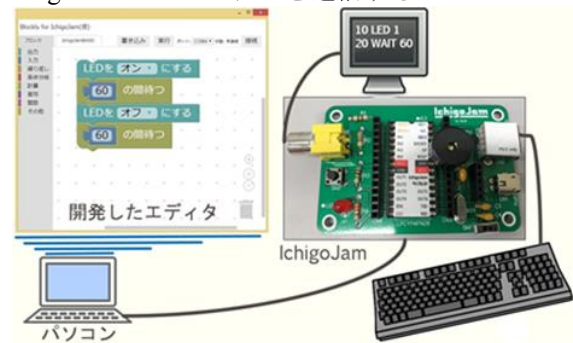


図1 システム概要

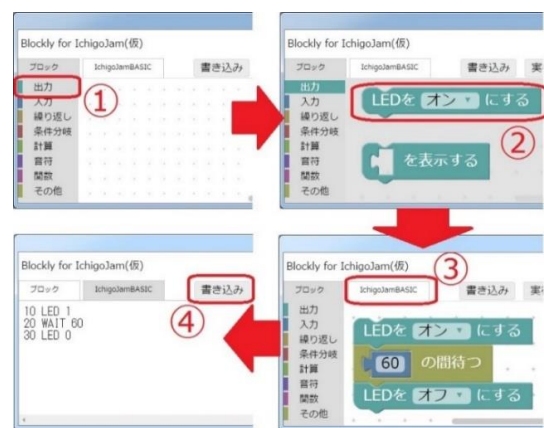


図2 本エディタの使用例

3. 評価

3.1 評価方法

文系大学生 2 人と情報系ではない専門学校生 4 人を被験者とし、事前アンケート、学習手引書に沿って学習、確認テスト、事後アンケートの順に評価した。学習手引書の内容を図 3 に示す。学習手引書では、項目 1~3 でプログラムの 3 つの基本要素である順次実行、繰り返し、条件分岐を順番に学習させる。最後の項目 4 では、それらの要素が理解できているのかを確認するテストを行った。

項目	内容	目的
1	LEDを点灯させた3秒後に消灯を行うプログラム	プログラムの 順次実行 を理解させる
2	LEDを1秒毎に点滅を繰り返すプログラム	プログラムの 繰り返し を理解させる
3	ボタンを押すとLEDを点灯させ、ボタンを離しているときLEDを消灯するプログラム	プログラムの 条件分岐 を理解させる
4	ボタンを押すと3秒間LEDをオフにし、ボタンを離しているときLEDを0.1秒毎に点滅させるプログラム	プログラムの順次実行、繰り返し、条件分岐を理解しているか 確認するテスト

図 3 学習手引書の内容

事前アンケートと事後アンケートでは 4 段階で評価してもらった (図 4)。「プログラミングに興味はありますか」と「プログラミングは難しいと思いますか」の質問項目は、学習前後での変化を確認するために事前・事後アンケートの両方に用意した。

本エディタ使用後の印象を確認するために、事後アンケートには Blockly を使ったプログラミングの感想と、今回の学習に関して良かった点と悪かった点を書いてもらうための自由記述欄を用意した。

アンケートの質問項目	評価点			
	1	2	3	4
プログラミングに興味はありますか	ない	あまりない	すこしある	ある
プログラミングは難しいと思いますか	難しい	少し難しい	あまり難しく ない	簡単
Blocklyを使ったプログラミングはどうでしたか	分かりづらい	少し分かりづらい	少し分かり易い	分かり易い

図 4 評価点の付け方

3.2 評価結果

学習前後でのプログラミングに対する興味・印象を比較した結果を図 5 に示す。



図 5 評価結果 (プログラミングへの興味・印象の学習前後の比較)



図 6 評価結果 (本エディタへの印象)

学習後の本エディタへの印象を図 6 に示す。事後アンケートの自由記述結果を以下に示す。

- LED が点灯すると実際の物で分かるので、うまくいくと嬉しかった
- タイピングがないのが便利
- パズルみたいで面白く、やり易かった
- 学習手引書が少し分かりにくい部分があった
- 確認テストが難しかった

確認テストでは、6 人中 2 人がプログラムを完成させることができた。

4. 考察

図 6 より、学習後もプログラミングに対する印象が「難しい」と答えた人数が多かったのは、確認テストの内容を難しいと思った被験者が多かったからではないかと考える。

図 7 より、本エディタに対して半分以上が「少し分かり易い」または「分かり易い」という結果が得られ、自由記述の結果からも、初学者にとってブロックを使ったプログラミングの印象は良かった。

本エディタに対する印象が良かったにも関わらず、確認テストの結果が悪かったのは、項目 4 の内容が難しすぎたと考えられる。

また、学習手引書では、繰り返しを学習するプログラムを作成する際に、BASIC の GOTO 命令に相当するブロックを使用した (図 7)。このブロックでは本エディタで作成された BASIC コードを見て行番号を指定する必要がある。行番号という概念は初学者にとって理解し難いものであった。今後は行番号を指定せずに使用できるブロックを作成する。



図 7 GOTO 命令のブロック

5. 結論

本研究では、プログラミング初学者にとって不慣れなタイピングをせずに IchigoJam でのプログラミングを可能にするビジュアルブロックエディタを開発した。プログラミング未経験の大人 6 人の評価を得て、学習手引書の改善が必要であることが分かった。

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)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研究報告, (2015.3)