

HTML コーディングを行うことを目的とした Block 型 プログラミング言語環境の開発

番庄 智也^{1,a)} 萩倉 丈^{1,b)} 福井 昌則^{2,c)} 森山 潤^{2,d)}

概要：2020 年から実施される新学習指導要領において、プログラミング教育が必修化され、中学校技術科において“生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動”を行うことが新たに示された。同解説によると、この学習には、双方向性のある Web コンテンツの制作が活動の例示としてあげられており、HTML や JavaScript などを指導する重要性が高まっている。しかし、小学校等で Scratch などのブロックプログラミングだけを体験した中学生にとっては、HTML をテキストエディタで編集する段階で大きくつまづくことが予想される。そこで本研究では、Scratch を使ったことある中学生が、無理なく HTML のコーディングを行えるようにするため、openBlocks Framework を用いてブロックプログラミングライクに HTML が編集できる学習用 GUI コーディング環境を試作したので報告する。

キーワード：プログラミング的思考 Scratch 技術科 中学生 HTML openBlocks Framework

1. 序論

本稿は、Scratch を使ったことある中学生が、無理なく HTML のコーディングを行えるようにするため、openBlocks Framework を用いてブロックプログラミングライクに HTML が編集できる学習用 GUI コーディング環境について報告することを目的としている。2017 年 3 月に小中学校次期学習指導要領の公示がなされ、その中では以前から必修化が予定されていたプログラミング教育についての内容が具体化された [1]。そして、義務教育段階におけるプログラミング教育では、“プログラミング的思考”の育成が掲げられている [2]。プログラミング的思考とは、自分の意図した内容をどのように実現するかという考え方を各教科内で身につけること、およびコーディングを必須としない特徴を有しており、問題解決を行うために活用することが掲げられている。そのような一方で、以前から中学校技術科ではプログラミング教育が推し進められてきた。平成元(1989)年の学習指導要領改訂時に選択履修領域として「情報基礎」が設置され、目標として“コンピュータの基本操作と簡単なプログラム作成”が掲げられた。平成 10(1999)年

の学習指導要領改訂時には、内容として内容 A「技術とものづくり」、内容 B「情報とコンピュータ」の 2 つになり、プログラムと計測・制御」が選択履修科目となった。その中では目標として“プログラムの機能を知り、簡単なプログラムの作成ができること”が掲げられた。平成 20(2008)年の学習指導要領改訂では、内容 A「材料と加工に関する技術」内容 B「エネルギー変換に関する技術」内容 C「生物育成に関する技術」内容 D「情報に関する技術」の 4 つとなり、その後「プログラムによる計測・制御」が必修科目となった。その目標として“情報処理の手順を考え、簡単なプログラム作成ができること”が掲げられている。また 2020 年度から実施される新学習指導要領では、“生活や社会における問題を、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングによって解決する活動”を行うことが新たに示され、プログラミング教育のさらなる充実が求められており、基本的なアルゴリズムの習得し、その後シームレスにネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングを行うようなカリキュラムの構築およびシステムの活用が重要であり、そういったプログラミングを比較的容易に実現するために、生徒がそのプログラミング言語の取得に多くの時間を要さない HTML や JavaScript を用いることが重要であると考えられる。

一方で、プログラミング入門教育によく使われるソフトウェアとして、Scratch がよく知られており、実際に現場で

¹ 関西学院大学

² 兵庫教育大学

a) fl126218@kwansei.ac.jp

b) dpm26508@kwansei.ac.jp

c) m16195c@hyogo-u.ac.jp

d) junmori@hyogo-u.ac.jp

もよく用いられている。Scratch は米国マサチューセッツ工科大学のメディアラボが開発した Squeak eToys をベースとした Block 型言語環境であり、視覚的・感覚的に様々なプログラムを作成することができるシステムである [3]。Scratch のような Block 型言語環境は、他のソフトウェアでも多く採用されており、Block 型言語環境の活用は、Scratch を学んだことがある生徒が大きなハードルを感じることなく実践を行えるようにするための有用な方略の一つである。Scratch をベースとしたシステム開発に関する研究として主原らは、Scratch などの Block 型言語で活用されている openBlocks Framework を用いたシステム oPEN を開発しており、学習者の負担を軽減するために、利用可能な部品の集合を段階的に増やせる仕組み（ステージ機能）を実装している [4]。また稲葉らは、主原らの研究を踏まえた上で、oPEN のステージ機能を活用できる機能を実装している [5]。しかし、oPEN は、プログラミング学習用といった位置付けで開発されていること、および Scratch の次に使うことを想定したシステムとして開発されているが、Block を動かすことでコードが表示されること、プログラミング学習用に Block を設定するといったことにとどまっている。大畑らは、openBlocks Framework を活用し、プログラミング学習用システムを開発し、Scratch を扱ったことのある生徒が Scratch の次に使うことが可能なシステムとして提案を行なっている [6]。しかし、openBlocks Framework を用いた Scratch ライクなアプリケーションや既存のサービスにおいて、HTML ブロックを扱えるものは、筆者らの知る限りにおいて先行研究を持たない。そこで本研究では、Scratch を使ったことある中学生が、無理なく HTML のコーディングを行えるようにするため、openBlocks Framework を用いてブロックプログラミングライクに HTML が編集できる学習用 GUI コーディング環境を試作したので報告する。

2. Programming Next Step for HTML Edition の開発

2.1 Programming Next Step for HTML Edition の概要

Programming Next Step は、Scratch 等でプログラミングに関心を持った初学者が、汎用型プログラミング言語を勉強するための橋渡しを担うことを想定し、筆者らが開発したアプリケーションである [8]。このアプリケーションでは、ブロックを動かすことによってプログラミングを行い、ボタンを押すことによって C や Java といった汎用プログラミング言語に変換することができる。開発環境として Eclipse、言語として Java(バージョンは 1.8x) を用いた。またライブラリとして openBlocks Framework [7] を用いた。openBlocks Framework とは、Scratch の GUI 部分を抜き出してプログラミング環境を構築することがで

きるライブラリであり、ある反復や分岐の Block の中へ他の Block を入れた場合、反復や分岐の Block が自動的に伸長するといった機能を有しており、XML によってブロックの形状や性質、属性を記述し、Java によって処理を行う。XML によって指定した形状により、ブロック同士を接続することができる。Java で開発していることから、Windows, Mac, Linux など様々なプラットフォーム上で動かすことができる。

本稿では、Programming Next Step で HTML コーディングが行えるようにした。ブロックを並べ、“code”ボタンを押すことによって、HTML ファイルを作成をすることができる。このアプリケーションを用いることによって、HTML 初学者は正しい入れ子構造を学習することが期待できる。ブロックは、子要素もしくは属性を追加していくのみであるため、間違った入れ子を作ることができず、このアプリケーションを用いた HTML 作成体験を通して、感覚的に正しい入れ子構造を学習していくことができる。

例 2.1 (正しい入れ子)。

```
<p>Today is a beautiful day.</p>
```

例 2.2 (間違った入れ子)。

```
<p>Today is a</p> beautiful day.</em>
```

今回実装したタグは、HTML を全くやったことがない初心者を対象としていることから、ウェブサイト作成において多用される、h1,h2,...,h6, article, div, p, align-center を準備した。float や padding, margin などの初心者がつまづきやすいタグなどの学習に対応するために、学習レベルに分けた機能を実装する予定である。

2.2 操作方法

Programming Next Step for HTML Edition は、Scratch を扱ったことのある生徒であれば問題なく操作でき、Block を組み上げることでソースコードおよびプレビューを表示することができる。Programming Next Step for HTML Edition は、大きく分けて「プログラム作成画面」「ソースコード表示画面」「出力結果表示画面」の3つからなる。ソフトウェアを立ち上げ、作成画面で左側の Block を右側の領域へ動かして、プログラムを行う。例えば、プログラム作成画面で以下の図 1 のように Block を組み合わせてプログラムを行うことができる。そして、左上に全体の中で今プログラムを行なっている場所がどこであるかについて表示する画面を実装している。そして、Block をドラッグし、右下のゴミ箱にドロップすると Block を削除することができる。

このことによって、HTML 初学者はこの画面が、どのブロックがどのソースコードと対応しているかが容易に判断できるようになる。また、「Code」ボタンが押された段階

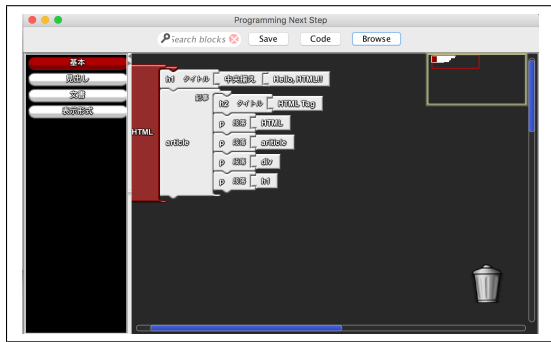


図 1 プログラム作成画面

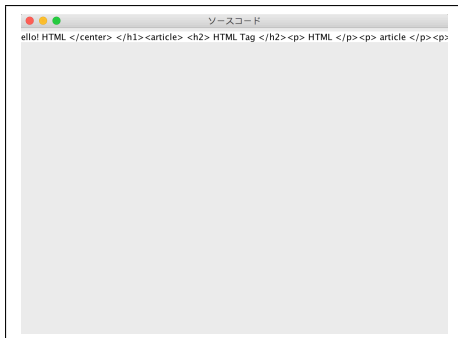


図 2 ソースコード表示画面

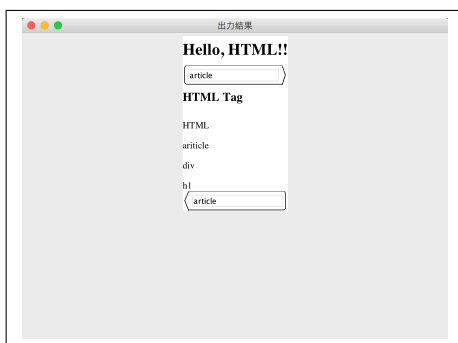


図 3 プレビュー表示画面

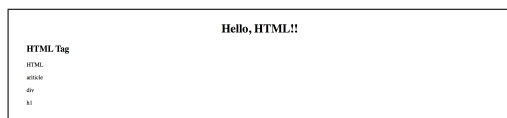


図 4 ブラウザ上での表示 (safari)

で、出力結果には以下のように表示され、ビューとして使うことも可能である。

そして、上部にある「Code」ボタンをクリックすると、「ソースコード表示画面」にコードが改行されていない状態で表示される。そして、Block に対応した結果が「プレビュー表示画面」(図 3)に表示される。

そして「Browse」ボタンをクリックすると、ブラウザ上に結果が表示される(図 4)。

Programming Next Step for HTML Edition は、Scratch が扱える生徒であれば、問題なく操作を行うことができ、Block に対応した HTML のソースコードおよびその出力結果を確認することができる。これによって、Scratch の

学習したことのある中学生が無理なく HTML のコーディングを行うことが期待できる。

3. まとめと今後の展望

本稿は、Scratch を使ったことある中学生が、無理なく HTML のコーディングを行えるようにするため、ブロックプログラミングライクに HTML が編集できる学習用 GUI コーディング環境を試作し、その概要について報告した。今後、本アプリケーションの開発をさらに進め、レベル別学習を行えるようにし、実践を通してその有用性について検討する必要がある。

参考文献

- [1] 文部科学省, “幼稚園教育要領, 小・中学校学習指導要領等の改訂のポイント”, (2017) 入手先 (http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/newcs/_icsFiles/afiedfile/2017/06/16/1384662.2.pdf)
- [2] 文部科学省教育課程部会小学校部会, “小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について(議論の取りまとめ)”, (2016). 入手先 (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afiedfile/2016/07/07/1373891.5.1.1.pdf)
- [3] Scratch Imagine, Program, Share MIT, 入手先 (<http://www.scratch.mit.edu/>)
- [4] 主原 佑記, 赤井 昭二, 中村 亮太, 松浦 敏雄, “OpenBlocks を用いたプログラミング学習用ソフトウェアの開発”, IPSJ 2014, Vol.2014-CE-124, No.9, pp.1-7 (2014).
- [5] 稲葉 夏希, 中村 亮太, 松浦 敏雄, “段階的学習機能を備えた初学者向けプログラミング学習環境”, 情報処理学会第 77 回全国大会, 3ZF-02, pp.941-942. (2015)
- [6] 大畑 貴史, 酒井 三四郎, 松澤 芳昭, “BlockEditor Hinoki: オブジェクト指向に対応したビジュアル-Java 相互変換技術の開発”, 教育システム情報学会 2013 年度学生研究発表会 (東海地区), pp.21-22. (2013)
- [7] Ricarose Vallarta Roque, “OpenBlocks An Extendable Framework for Graphical Block Programming Systems”, Electrical Engineering and Computer Sciences, Master's degree (2007)
- [8] 福井 昌則, 萩倉 丈, 番庄 智也, 森山 潤, 平嶋 宗, “各教科内で Computational Thinking を育成することを目的とした Block 型言語環境の開発”, 教育システム情報学会中国支部研究発表会講演論文集, 17(1), pp.17-20. (2017)