

初等中等教育で学習する教科を題材としたプログラミングコンテストの実践

A Programming Contest Based on Elementary, Middle and High School Subjects

島崎 俊介^{*1}, 柏原 昭博^{*1}

Toshiyuki SHIMAZAKI^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}

^{*1}電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻

^{*1}Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications
Email: shimazaki@uec.ac.jp

あらまし: 本稿では, 初等中等教育で学習する教科を題材としたプログラミングコンテストの実践について報告する. 初等中等教育においてプログラミング教育が進む中で, 教科横断的なプログラミング教育が充実することで, 我が国のプログラミング教育の一層の充実が期待できる. そこで, 全国の小学校5年生から大学院生を対象に, プログラミングコンテストを行った結果, 20点の応募作品が集まり, 今後のプログラミング教育の参考となる事例を蓄積できた. これらの事例は今後, 中学校プログラミング教育や, 高等学校プログラミング教育において, 教科横断的なプログラミング教育の参考となると考えている.

キーワード: プログラミング教育, STEAM教育, プログラミングコンテスト, 教科横断的な学習

1. はじめに

小学校では, 2020年に必修化されたプログラミング教育において, Computational Thinking やプログラミング的思考の育成が教科横断的に進められている.

一方, 中学校では, 2021年度に技術・家庭科(技術分野)において計測・制御プログラミングや, 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が充実される. また高等学校では, 情報科において「情報Ⅰ」が新設され, 全ての生徒がプログラミングやネットワーク(情報セキュリティを含む)やデータベースの学習など情報の科学的な理解や, 情報活用能力の育成が目的となっている.

今後, 中学校や, 高等学校においても, 小学校と同様に教科横断的なプログラミング教育や, STEAM教育を推進することで学年によらず, よりシームレスなプログラミング教育が期待できると考えられる. そこで本稿では, 初等中等教育の教科を題材としたプログラミングコンテスト(コンテスト名は, 学力向上アプリコンテスト⁽¹⁾)の実践を報告する.

2. プログラミングコンテストの概要

2.1 先行事例との位置づけ

近年, 多くのプログラミングコンテストの先行事例が存在する. 対象も小学生から社会人と幅広く, 多くの企業や自治体等が連携して実施している. 学力向上アプリコンテストの位置づけとして, 対象者を小学校5年生から大学生としていること, 題材を初等中等教育で学習する教科の学びに限定していることである. これらを満たせば, 開発環境やプログラミング言語は, 応募者が自由に決定できる.

2.2 スケジュール

スケジュールは表1の通りである. 新型コロナウイルス感染症の影響で, 全てオンラインで実施した.

表1 スケジュール

項目	期間
エントリー期間	2020年2月5日(水)～8月17日(月)
応募締切	2020年8月31日(月)
応募作品サイト公開	2020年9月7日(月)
一般投票期間	2020年9月7日(月)～10月31日(土)
審査期間	2020年9月7日(月)～11月27日(金)
作品公開期間	2020年9月7日(月)～2021年8月頃
結果発表・受賞作品公開	2020年12月1日(火)～
表彰式・交流会	2020年12月12日(土)

2.3 審査方法

審査方法は, 1)一般による人気投票ランキングと, 2)審査員による評価の2つを用いて受賞を決定した.

1)一般による人気投票ランキングでは, プログラミングコンテストのWebページで応募作品のデモ動画を公開し, 誰でも投票できる方式を採用した.

2)審査員による評価では, 電気通信大学教職員, 電気通信大学認定ベンチャー代表取締役, 電気通信大学学生を審査員とし, 着眼点, 創意工夫, 面白さ, ソースコードを点数化して採点した.

3. コンテスト結果

3.1 応募作品の概要

表2に応募作品一覧を応募順に示す. 20件の応募作品の内, 受賞作品にはNo.に下線を記載している. 最優秀賞はNo.2, アイディア部門優秀賞はNo.11,18, プログラム部門優秀賞はNo.10,12, デザイン部門優秀賞はNo.7,17, 一般投票賞はNo.5, 計8件である.

表2 応募作品一覧

No.	応募作品の概要	応募者
1	国旗暗記タイピングアプリ	大学院修士1年
2	漢字・社会・英単語暗記アプリ	高校1年生
3	単語帳アプリ	高校2年生
4	クイズ問題作成アプリ	中学校2年生
5	無理数学習アプリ	高校3年生
6	算数・数学学習アプリ	高校1年生
7	単語学習アプリ	高校1年生
8	微分積分問題アプリ	高校2年生
9	元素記号学習アプリ	高校1年生
10	英単語暗記アプリ	高校生チーム
11	音符の計算クイズアプリ	中学校1年生
12	クイズ自動作成アプリ	高校1年生
13	英単語学習アプリ	高校1年生
14	協働学習アプリ	高校1年生
15	化学式暗記アプリ	高校2年生
16	音楽の長調学習アプリ	中学校1年生
17	四字熟語暗記アプリ	大学4年生
18	英単語暗記アプリ	大学生チーム
19	3択問題アプリ	小学校6年生
20	音楽学習アプリ	中学1年生

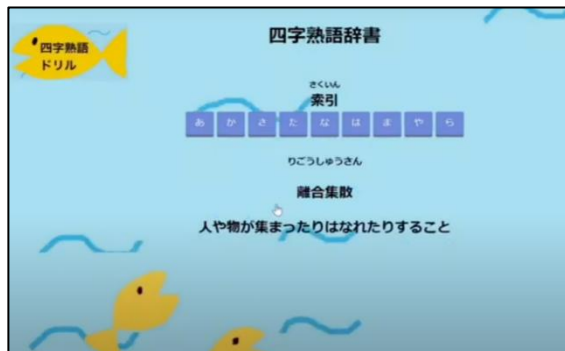


図1 応募者のプログラム(四字熟語暗記アプリ)

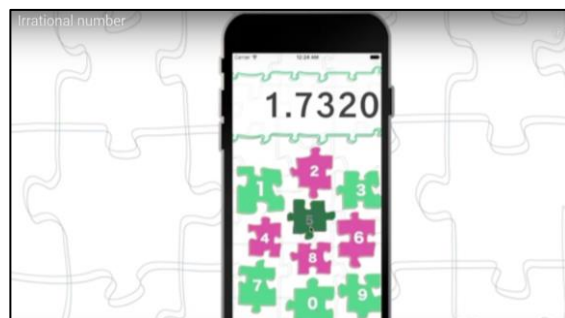


図2 応募者のプログラム(無理数学習アプリ)

3.2 教科横断的なプログラミング教育の可能性

表2より、暗記を題材とした事例が最も多く11件蓄積できた(No.1,2,3,4,7,10,12,13,17,18,19)。その多くは、英単語、国語、社会を対象としており学習者が入力した暗記内容をデータベースやテキストファイルに保存し、暗記帳を作る内容だった(図1は一例)。

これらは暗記と、高等学校プログラミング教育のデータベースを関連付けて学習できる事例であった。

次に、無理数の学習、元素記号の学習、微分積分の計算といった数学や理科に関する事例が5件集まった(No.5,6,8,9,15)。中でも無理数の事例(図2)は、紙を用いて学習できるが、桁数が多くなると書きながら学習するのは容易ではない。そこで無理数をゲーム感覚で楽しく学習できる工夫としてGUIで数字を選択し、学習した小数点の桁数を保存し、スコアとして表示するスマートフォンアプリだからこそ学習できるユニークな事例であった。他には、音楽を題材に学習する事例3件(No.11,16,20)や、学習者同士の協働学習を支援する事例1件(No.14)が集まった。

一方、Computational Thinking、プログラミング的思考、情報活用能力といった学習指導要領で記載されている能力や、資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究⁽²⁾で、教科横断的に育成が求められている能力を題材とした事例は1つもなかった。

最後に応募者と応募作品のプログラミング言語に着目すると、プログラミング言語は、Python, HTML, CSS, JavaScriptが多く用いられており、全ての応募者がテキストプログラミング言語で作成していた。考えられる理由として、20件の応募で高校生の応募が12件あったこと、テキストプログラミング言語を用いた方が実装の自由度が高いこと、応募者のプログラミングスキルが高いことが挙げられる。この結果は、高校生は情報Iの目指すプログラミング教育が可能なおこと、小学生や中学生においてもテキストプログラミング言語を用いた、プログラミング教育が可能なおことを示唆していると考えられる。

4. おわりに

本稿では、初等中等教育の教科を題材としたプログラミングコンテストの実践を報告した。2021年6月現在、教育システム情報学会に後援を頂き、第2回目の学力向上アプリコンテスト応募を受け付けている。近年では、幼稚園児を対象とした先行研究⁽³⁾や、2025年度大学入学共通テスト「情報」新設も進められている。初等中等教育を対象としたプログラミング教育は益々、重要であり引き続き報告する。

謝辞

学力向上アプリコンテストに協力頂きました電通大発ベンチャーNPO法人 ucc サポート、電気通信大学プログラミング教室の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 学力向上アプリコンテスト(NPO 法人 ucc サポート) <https://www.gakuryokuuup.com/>
- (2) 国立教育政策研究所編:“資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究”, (2016)
- (3) 渡辺勇士, 中山佑梨子, 原田康徳, 久野靖:“幼稚園児のビスケットプログラムにおける繰返し続けるプログラムの理解の分析”, 情報処理学会論文誌, 教育とコンピュータ, pp.38-49, (2021)