

プログラミング学習の継続のための学習環境デザインと支援に関する基礎検討

切通 優希[†] 石橋 賢[‡] 小菌 和剛[‡] 飯村 伊智郎[‡][†]熊本県立大学大学院 アドミニストレーション研究科 [‡]熊本県立大学 総合管理学部

1 はじめに

筆者らの研究グループでは、高校生を対象としたインフォーマルなプログラミング学習の継続のための学習環境デザインとその支援に関する研究を数年間にわたり行なってきた。具体的には、導入教育としてのワークショップ・デザインや、学習の継続をサポートする学習支援システムに関する研究 [1, 2, 3] などが挙げられる。これらの取り組みにより、確立してきたプログラミング学習の継続のための学習環境デザインと支援の枠組みが、一部の高校生にとって有効であることを明らかにすることができたといえる。しかし、この枠組みでは、学習環境や計算機利用環境に関する問題と、学習支援システムの利用に関する問題が浮き彫りとなり、いずれかの問題に該当する高校生に向けた新たな改善策が必要だといえる。

本研究では、インフォーマルなプログラミング学習の継続において、有効な学習環境デザインの要素および学習支援の内容を明らかにすることを目的とする。本稿では、インフォーマルな学習環境下の高校生を対象とし、提案する学習環境デザインと学習の支援を提供する実践を行ない、提案する学習環境デザインと学習の支援の有効性や課題について検討する。

2 研究の方法

本研究では、これまでの研究 [1, 2, 3] の方法を踏襲しつつ、新たな改善点を加えて学習支援活動を実施した。以下で、その実施内容の詳細を述べる。

2.1 プログラミング学習の継続のための枠組み

高校生がプログラミング学習の継続をするための枠組みについては、これまでの研究 [1, 2, 3] の取り組みを踏襲する。熊本県内の高等学校2校で有志を募り、5チーム構成で15名の高校生が本活動に参加した。本活動では、スマートフォンアプリ開発を行ない、開発したアプリ作品をコンテストへ提出することを学習のゴールとして設定した。また、大まかな流れは、(i) 導入教育・動機付けのワークショップおよびアイデアソン、

(ii) クラウド上のナレッジコミュニティ型の学習支援システムを活用した継続的なプログラミング学習、(iii) コンテストへの作品提出である。なお、図1はワークショップおよびアイデアソンの様子である。実験の期間は2019年5月から8月までのおよそ4か月間であった。

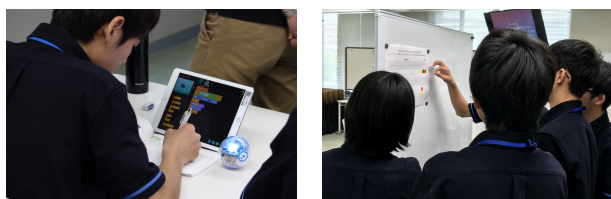
2.2 現状の問題整理とその解決策

これまでの研究 [1, 2, 3] で行なったアンケート調査結果から、プログラミング学習の継続に関する主な問題が発生するタイミングは、前述した(ii)のフェーズであることが明らかとなった。具体的には、「(A) プログラミング学習に取り組むための時間の確保が難しい」点、「(B) プログラミング学習に取り組むための場所や計算機の確保が難しい」点といった学習環境に関する2点が多く挙げられた。加えて、プログラミング初心者の学習サポートを目的として構築した「(C) 学習支援システムが想定よりも活用されていない」という問題も発生した。そこで、今回の取り組みについては、協力していただいた高等学校に、①クラブ活動や部活動などの一部として実施していただくこと、②当方指定の計算機(コンピュータ、タブレット端末、スマートフォン端末)の持ち込みを許可していただくこと、③アクセス制限のないインターネット環境を準備していただくか、ネットワーク機器の持ち込みを許可していただくこと、④活動時間中は、計算機(生徒の私物を含む)の利用を許可していただくこと、⑤週に1回程度、高校にて、対面でのプログラミングのサポートをさせていただくこと、⑥月に1回程度、大学にて、プログラミングのサポートをさせていただくことという6つを依頼し、承諾していただいた。これらにより、前述の(A)および(B)の問題を解決することが可能であると考えた。また、(C)については、そもそもプログラミングの継続ができた高校生の母数が少なかったために起こった問題である可能性があるため、(A)および(B)の問題を解決することで改善が見られるのではないかと考えた。なお、図2は、対面でのプログラミング学習のサポートの様子である。この対面でのサポートおよびクラウド上の学習支援システムでのサポートは、筆者らと、スマートフォンアプリ開発の経験がある社会科学系の学部生で実施した。

A Basic Study on Learning Environment Design and Support for Continuous Programming Learning

[†] Yuki KIRIDOSHI [‡] Ken ISHIBASHI [‡] Kazutake KOZONO
[†] Ichiro IIMURA

[†] Graduate School of Administrative Studies, Prefectural University of Kumamoto [‡] Faculty of Administrative Studies, Prefectural University of Kumamoto



(a) ワークショップの様子 (b) アイデアソンの様子

図1: ワークショップおよびアイデアソンの様子



(a) 高校訪問サポートの様子 (b) 大学でのサポートの様子

図2: 対面でのプログラミング学習のサポートの様子

3 結果と考察

本研究にて講じた改善策が有効に機能したか、また、その状況でクラウド上の学習支援システムがどのような効果を果たしたのかについて、それぞれアンケートや利用状況等から分析し考察する。なお、本活動の学習ゴールまで到達したのは3チームであり、ここでは、その9名の高校生に対しての調査結果を述べる。

3.1 実験およびアンケートの結果

ここでは、アンケート調査結果の中で、新たに追加した改善策に関連が深い項目を中心に取り上げる。具体的には、「①プログラミングに取り組んだ頻度」、「②プログラミングを継続できた理由」の2項目である。①については、6つの頻度に関する選択肢から当てはまる選択肢1つを選択してもらい、②については、提示した10個の選択肢（「その他」による自由記述も可）から複数選択が可能な形式でそれぞれ回答してもらった。

①の質問については、「週に3~4日」という回答が4名で最も多く、続いて「週に5~6日」という回答に3名、残りの2名は「週に1~2日」と回答した。また、②の質問については、9名全員が「大学生が対面でサポートしてくれたから」という選択肢を選択し、7名が「楽しい・面白いと感じたから」という選択肢を選択した。さらに、問題解決のために講じた改善策に関連する「開発に使用できるコンピュータがあったから」および「制限のないインターネット回線があったから」という選択肢は4名から、「アプリ開発を行なう時間が部活動などで確保されていたから」という選択肢は3名から選択される結果となった。

また、学習支援システムには高校生による投稿が4件、学習支援システムのページビュー数は309であり、以前の研究でのシステムと比較した場合、1か月当たりの投稿数とページビュー数はどちらも2倍以上に増

加する結果となった。

3.2 考察

アンケート項目①の結果より、講じた改善策によって、高校生がプログラミングに取り組む時間を確保できたことが明らかとなったといえる。また、アンケート項目②の結果からは、対面でのサポートの有効性が明らかになったといえる。また、計算機利用環境の整備に関する「開発に使用できるコンピュータがあったから」および「制限のないインターネット回線があったから」という選択肢への回答者数が半数程度であったことから、半数程度の生徒にとって改善策が有効であったといえる。また、残りの生徒にとっては、今回の実験に際してコンピュータやインターネット回線が提供されるなど、不便さや不自由さを感じにくい学習環境が整備されたことで、恩恵を感じづらかった可能性も考えられる。

一方、学習支援システムについては、利用状況とアンケート結果より、プログラミングの理解度が高いと思われる生徒の利用頻度が高いことが明らかとなった。また、利用頻度が低い生徒はその理由について「対面時に質問した」、「文章で伝えるのが難しかった」という旨の回答をしていた。

4 まとめ

本稿での実践により、これまでの研究の問題を解決するために講じた改善策が有効であったといえる。一方で、提案する学習支援システムが、プログラミングの完全な初心者には利用が難しく、やや理解の進んだプログラミング初心者にも有効である可能性が示唆された。

謝辞

本研究はJSPS 科研費JP16H03066 およびJP18J10379の助成を受けたものである。本研究の実施にあたり、実験参加校の担当教員の方や生徒の皆様、熊本県立大学総合管理学部飯村研究室の皆様他、多くの方々にご協力頂いた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- [1] 切通優希, 石橋賢, 小蘭和剛, 飯村伊智郎: ARCS モデルを用いたインフォーマルなプログラミング教育の導入としてのワークショップ・デザインの検討, 第43回教育システム情報学会全国大会, F5-1, pp. 387-388 (2018).
- [2] Kiridoshi, Y. and Iimura, I.: Preliminary Experiment for Comparing Programming Learning Environments, in *The Asian Conference on Society, Education & Technology 2016* (2016).
- [3] Kiridoshi, Y., Ishibashi, K., Kozono, K. and Iimura, I.: Initial Consideration on Designing a System to Support Science Communication and Continuous Programming Learning, in *the 10th International Conference On Education Technology And Computers (ICETC2018)* (2018).