

プログラムを読むことによる学習を支援する システムの利用による学習効果

金森 春樹[†] 東本 崇仁^{††} 赤倉 貴子^{††}

[†] 東京理科大学大学院工学研究科

^{††} 東京理科大学工学

1. はじめに

プログラミングの学習支援の研究は多く行われている。しかし、プログラムを読む学習を支援する研究は少ない。本研究ではプログラムを読む学習を支援するシステムの開発を行う。

2. プログラム学習の要素

既存研究[1]では、学習プロセスをアルゴリズムと構築としたものがある。しかし、プログラムを読むという行為は学習プロセスに含まれていない。そこで、プログラムを読む行為を「読解」と「意味理解」とし、2つを学習プロセスに組み込む(図1)。

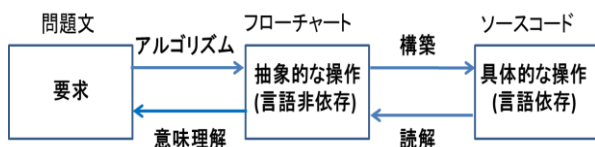


図1. プログラム学習プロセス

3. 開発した学習支援システム

3.1 学習画面 意味理解による学習を支援するシステムを開発する。学習画面を図2に示す。学習者は、フローチャートを見て、問題文を作る。具体的には、空欄のあるフローチャートの型をいくつか選択する。次に選択肢から概念を選択する。最後に、選んだ概念を空欄に入れる。

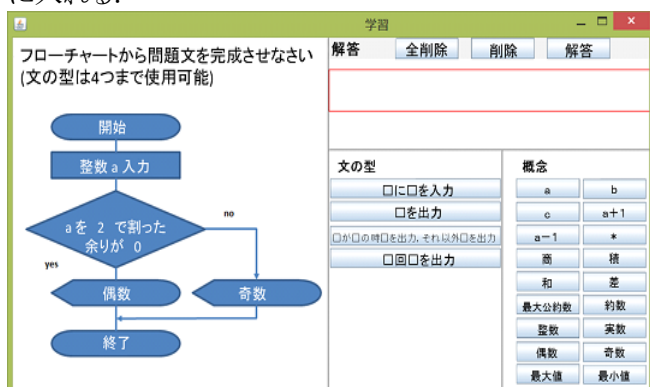


図2. 学習画面

3.2 誤りの可視化 学習者の構築した問題文が誤っていた場合、誤りの可視化[2]によるフィードバックを与える。これにより、解が正しくないことを学習者自身に気づかせる。具体的には、学習者の構築した問題に対応するフローチャートを与え、元のフローチャートとの差に気づかせる。

4. 評価実験

4.1 実験概要 被験者は大学生で、実験群(12名)と統制群(12名)に分けた。まず、事前テストを行い、実験群はシステムで学習、統制群は紙媒体で学習させた後に、事後テストを行う。

4.2 実験結果 表1に結果を示す。実験群の得点の伸びが統制群より大きいことがわかる。分散分析を行った結果、事前と事後で交互作用に有意な差が得られた。また、実験群と統制群の事前テストと事後テストの効果量 Cohen's d の値を求めると、実験群が 1.06 で効果量が大きなのに対して、統制群は 0.56 で効果量は中であつた。このことから、実験群と統制群の学習の効果に差が見られ、システムを利用することでより効果的に得点を伸ばせたと言える。以上から、システムを利用することで、効果的に意味理解の能力が向上する可能性があることが示された。

表1. 評価実験結果

	事前	事後	伸び
実験群	20.75	29.17	8.42
統制群	21.42	25.25	3.83

5. おわりに

提案した学習支援システムの利用を通して、意味理解プロセスにおける学習効果が見られた。今後は、長期的な学習効果の計測および読解の学習支援システムの開発を予定している。

謝辞

本研究の一部は、平成24~27年度科学研究費補助金基盤研究(B)、(課題番号 24300291:研究代表者 赤倉貴子)の助成によるものである。

参考文献

[1]新開純子,岸谷真也(2007)“プロセスを重視したプログラミング教育支援システムの開発。”日本教育工学会論文誌 31(Suppl.), 45-48

[2]東本崇仁,今井功,堀口知也,平嶋宗,永岡慶三(2009)“コンセプトマップ作成による学習支援のための Error-based Simulation.”電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 109(335), 13-18