

作問支援環境を用いた演習における学習進捗を把握するための 教師向けモニタリングツールの設計・開発

Design and Development of Monitoring Tool for Teachers to Figure out Students' Progress in Exercises by Interactive Learning Environment of Problem-Posing

稲村 健太^{*1}, 高路地 優^{*1}, 津高 七海^{*2}, 岩井 健吾^{*2}, 林 雄介^{*2}, 平嶋 宗^{*2}
Kenta INAMURA^{*1}, Yu KOUROJI^{*1}, Natsumi TSUDAHA^{*2}, Kengo IWAI^{*2}
Yusuke HAYASHI^{*2}, Tsukasa HIRASHIMA^{*2}

^{*1}広島大学工学部

^{*1}Faculty of Engineering, Hiroshima University

^{*2}広島大学大学院工学研究科

^{*2}Graduate School of Engineering, Hiroshima University

Email: inamura@lel.hiroshima-u.ac.jp

あらまし：算数文章題を対象とした単文統合型作問学習支援システム「モンサクン」を用いた演習で、学習者は誤りと修正を繰り返しながら作問学習に取り組んでいる。本研究では、授業での「モンサクン」を用いた演習中、演習後に、クラス全体の状況を俯瞰しながら、必要に応じて学習者毎、課題毎に演習進捗や状況を確認できる教授者向けモニタリングツール「モンサクン Analyzer2」を設計・開発した。本稿では、その機能について述べるとともに、有用性を確認するために実際の教育現場で実践運用を行った結果についても報告する。

キーワード：算数文章題，作問学習，モニタリングツール

1. はじめに

算数文章題では、解法の定着に有効な学習方法として、実際に問題を解かせる問題解決演習のほかに、学習者に問題を作らせる作問学習の効果が示されている⁽¹⁾。作問学習は、多様な問題を考えることによって理解が深まる一方で、教授者による個別の診断やフィードバックは困難である。この問題の解決として、単文統合型作問学習支援システム「モンサクン」が提案されている。「モンサクン」では、1回の演算で完結する算数文章題は3個の単文の組み合わせで構成されるものとし、与えられた単文群から正しく単文を組み合わせることで、システム側での即時診断やフィードバックも含めた作問学習が実現している。また、その有効性は教育現場での実践利用を通じて実証されている⁽²⁾。本稿では、「モンサクン」の演習利用における学習進捗の把握を目的とした教授者向けモニタリングツール「モンサクン Analyzer2」と、その実践運用に関して報告する。

2. 先行研究と本研究の目的

2.1 モンサクン Analyzer

算数文章題の作問学習支援環境では「モンサクン Touch」や、「モンサクン」での学習データを集計・可視化する教授者向けモニタリングツール「モンサクン Analyzer」の開発がこれまで行われてきた⁽³⁾。「モンサクン Analyzer」のインタフェースを図1に示す。このシステムは、「モンサクン」を用いた演習において、サーバに蓄積された学習者の正誤数、誤

りの原因毎の割合といった情報を、クラス、あるいは学習者毎にリアルタイムで教授者の端末に表示するものである。

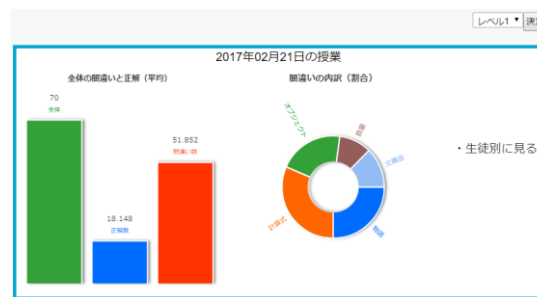


図1 モンサクン Analyzer のインタフェース

2.2 本研究の目的

「モンサクン Analyzer」を用いることで、教授者は「モンサクン」を用いた演習時に学習者の情報を閲覧することが可能になった。一方で、実際にこのシステムを演習中に用いた教師からは、学習者1人1人の学習進捗や行き詰まりを把握することが難しい、学習者に指導する際に必要な情報がどこにあるかわかりにくいといった点が改善点として挙がっていた。本研究では、「モンサクン」を用いた演習で、教授者が、クラス全体、あるいは学習者個人の学習状況を確認し、指導を実施しやすいように、従来の「モンサクン Analyzer」の機能を整理、拡張したモニタリングツール「モンサクン Analyzer2」の設計・開発を行った。

3. モンサクン Analyzer2

本研究では、教授者向けモニタリングツール「モンサクン Analyzer2」に求められる機能を課題と学習者の2つの観点から整理した。課題の観点では、ある課題に対して、学習者たちがどのように取り組んでいるかということである。例えば、間違ふ学習者がほとんどいない課題であるとか、多くの学習者が同じように間違ふまたは多様な間違いが起こるといったことである。一方、学習者の観点は、例えば、ある学習者がどのような問題でよく間違ふかといったことである。「モンサクン Analyzer2」では、これらの情報を図2に示すように概要レベルと詳細レベルの2つのレベルで提示できるよう設計した。

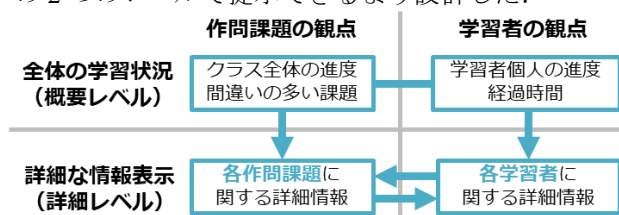


図2 「モンサクン Analyzer2」の各機能の関連

3.1 概要レベルの情報提供

「モンサクン」を用いた演習の中で、クラス全体の進捗を把握し、必要に応じて指導を行いやすくなるよう、システムのメインページで図3に示すような課題と学習者の状況を一覧できる機能を実装した。

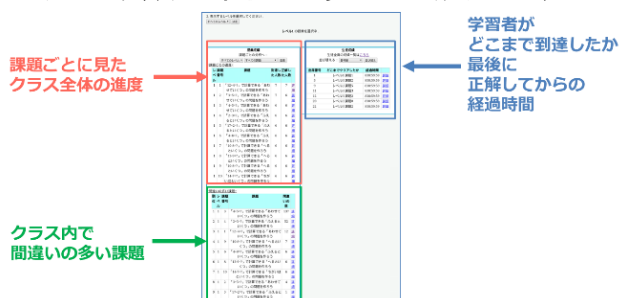


図3 全体の学習状況を把握するための機能（システムのメインページ）

3.2 詳細レベルの情報提供

3.1節で述べたメインページから、作問課題や学習者毎に詳細な情報を表示できるよう機能を実装した。具体的には、作問課題での正解数や不正解数、誤りの原因の内訳、その作問課題に到達した学習者の人数や作問した回数、正解に使わない単文の使用頻度、誤りの中で多く作られた単文の組み合わせ、作問ログの出力などである。各作問課題、各学習者に対する詳細な学習データの表示形式を図4に示す。

4. 実践利用

4.1 実践概要

本研究で設計・開発したシステムの機能のうち、3.1節で述べた機能について、小学2年生、3年生を対象とした「モンサクン」を用いた演習を含む実践授業を行った。その後、システムを使用した7名の教授者に対してアンケート調査を実施した。



図4 各作問課題（学習者）に関する詳細な情報表示（左：作問課題毎の表示例、右：学習者毎の表示例）

4.2 実践結果

「モンサクン」を用いた演習の中で、教授者は本システムを用いて、学習者の進捗状況を確認しながら、解答に時間が掛かっている学習者や、周囲より進捗が遅れている学習者のもとへ向かい、指導を実施していた。アンケートの結果からは、

- 本システムによって、「モンサクン」を用いた演習でも通常授業と同等の机間指導が可能であること
 - クラス全体の進捗や学習者の到達度、最後に正解してから経過時間といった情報の表示機能が、行き詰まっている学習者を把握し、指導対象を決定する上で有用だということ
- といったことが確認できた。一方で、今回実践を実施した3.1節の機能のみでは、具体的な指導内容の決定には、指導対象の決定ほど有用性が得られなかったこと、進捗や経過時間と同一の画面で表示した間違いの多い課題の一覧は、演習中の指導支援を指向した機能より、演習後の授業設計を指向した機能であったことも、結果からわかった。

5. まとめ

教授者向けモニタリングツール「モンサクン Analyzer」の機能を整理、拡張した「モンサクン Analyzer2」を設計・開発し、実際に教育現場で実践利用を行った。その結果、本システムのうち、全体の学習状況を把握するための機能が学習者の指導対象の決定に有用であったことがわかった。今後は、3.2節で述べた作問課題や学習者に関する詳細な情報表示機能も含めた実践利用や、機能の洗練、システムの改良を行っていきたい。

参考文献

- (1) 中野 明, 平嶋 宗, 竹内 章: “「問題を作ることによる学習」の知的支援環境”, 電子情報通信学会論文誌 D-I, Vol.J-83-D-I, No.6, pp.539-549 (2000)
- (2) 平嶋 宗: “学習課題の内容分析とそれに基づく学習支援システム設計・開発”, 教育システム情報学会誌, Vol.30, No.1, pp.8-19 (2013)
- (3) 山元 翔, 神戸 健寛, 吉田 裕太, 前田 一誠, 平嶋 宗: “教室授業との融合を目的とした単文統合型作問学習支援システムモンサクン Touch の開発と実践利用”, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J-96-D, No.10, pp.2440-pp.2451 (2013)