

作問活動モニタリングツールとその机間指導における実践活用

Monitoring Tool for Activity of Problem-Posing and Practical Use in Classroom

室津 光貴^{*1}, 山元 翔^{*1}, 前田 一誠^{*2}, 林 雄介^{*1}, 平嶋 宗^{*1}

Mitsutaka MUROTSU^{*1}, Sho YAMAMOTO^{*1}, Kazushige MAEDA^{*2}, Yusuke HAYASHI^{*1}, Tsukasa HIRASHIMA^{*1}

^{*1} 広島大学大学院工学研究科

^{*1} Graduate School of Engineering, Hiroshima University

^{*2} 広島大学附属小学校

^{*2} Elementary School Attached to Hiroshima University

Email: murotsu@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の作問学習支援システム「モンサクン」を用いた学習者の作問活動の結果の集計・可視化を行うモニタリングツールを開発し、タブレット端末で利用可能にし、実際の授業で用いてもらったところ、教授者は机間指導のためにこれを用いた。教授者へのインタビューおよび学習者の作問活動のログから、教授者は作問活動に特徴的な変化があった場合に、個別指導を行っていることが確認できた。この結果は、モニタリングツールの有用性を示すとともに、教授者に対して提供する情報の高度化の可能性を示唆している。

キーワード：作問学習，算数の文章題，モニタリングツール，タブレット端末，机間指導

1. はじめに

問題を解くのではなく作ることによる学習として作問学習が提案されており、解法の定着に有効であるとされている⁽¹⁾。しかし、学習者によって作成される問題は異なり、教授者による個別診断が困難であるため、実際の授業ではあまり行われていない。そこで、学習者の作問結果を自動で診断可能な作問学習支援システムと、その結果の集計・可視化支援を行える学習支援環境「モンサクン」が開発され、実際の小学校での作問学習を実現し、有効な結果を得ている⁽²⁾。モンサクンでは、二項演算で計算できる文章題を3つの単文として捉え、それらを並べ替えさせることによって作問を行う「三文構成モデル」を採用することによって、計算機による作問結果の診断を可能としている。本稿では、モンサクンにおける学習結果の集計・可視化支援を行うモニタリングツール「モンサクン Analyzer」とその実践利用に関して報告する。

2. モンサクン Analyzer

2.1 モンサクン Analyzer の概要

現在、三文構成モデルによって算数文章題の二項演算の作問学習を支援する「モンサクン Touch」が開発されており、それに伴い、モンサクン上での学習結果の集計・可視化を支援する教師用のモニタリングツール「モンサクン Analyzer」の開発を行った。このシステムは教授者が学習者のモンサクン上での学習結果をモニタリングするためのシステムであり、モンサクンを用いた授業で使用することを想定している。本システムでは学習者の正誤数、誤りの種類別の割合などをクラス全体、または学習者ごとにリアルタイムで提示することができるため、本システムを用いることによって、学習者の学習状況の形成

的評価が可能となる。モンサクン Analyzer のインタフェース画面を図1に示す。

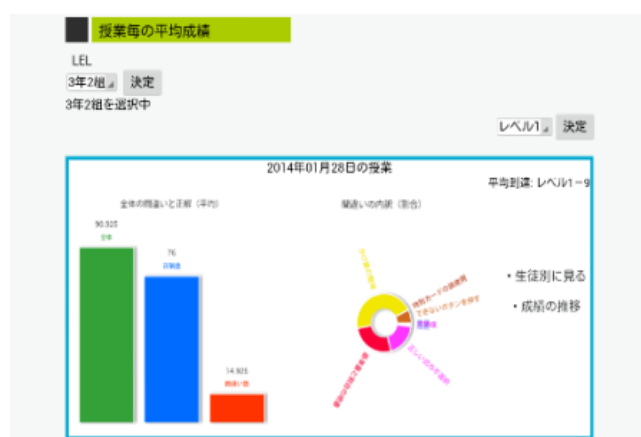


図1 モンサクン Analyzer インタフェース画面

2.2 関連研究

現在、システムを用いることによる授業内における教師のモニタリングについては、レスポンスアナライザを活用した授業⁽³⁾や、生徒が選択肢の中から自分自身の理解度に近いものを教授者に示し、その情報を基にした授業⁽⁴⁾などが行われているが、これらはいずれも学習者が選んだ選択肢しか把握することができない。そのため、学習者の思考のプロセスを把握することは困難であり、教授者が学習者それぞれに合った指導を行うことは難しい。それに対して、本研究で開発したモニタリングツールでは、学習者の誤りの種類や、学習者が実際に解いたログなどを教授者に提示することにより、教授者は学習者の思考のプロセスに基づいたモニタリングを行うことができる。

3. 実践利用

3.1 実践概要

本研究にて設計・開発したシステムの有用性を検証するために、小学 3 年生を対象としたモンサクンをを用いた実践授業を 11 時限行った後、授業内におけるモンサクン Analyzer の使い方、モンサクンを用いた授業において役に立つかどうか、などの観点から教授者へのインタビューを行った。

3.2 実践結果

教授者へのインタビューから、授業内でモンサクン Analyzer をどのように使ったかという質問に対し、(1)授業の最初にモンサクンを用いた演習を行い、その出来具合に応じて授業で扱う例題を決めている、(2)生徒別の成績を見て誤りの多い学習者に対して個別に指導を行っている、(3)前回の授業の出来具合に応じて授業で扱う課題を決めている、というコメントが得られたため、本システムを用いることによってより良い授業が行うことができているといえる。

また、図 2 に示しているように、教授者は、モンサクン Analyzer を使って、全体の成績、生徒別の成績を把握しながら机間指導を行っており、(i)できている生徒へのポジティブな声掛けや、(ii)進度の遅い生徒への個別のフォローを行っている様子が見受けられた。



図 2 モンサクン Analyzer の利用風景

4. 教授者のモニタリング

4.1 背景

教授者へのインタビューから、生徒別の成績を見て誤りの多い学習者に対して個別に指導を行っているというコメントが得られたことから、システムから得られる情報が教授者の活動に影響を与えていることが示唆された。そこで、机間指導を行っている映像を視聴・調査することで授者の行動の分析を行った。

4.2 分析手法

4 時限分の授業映像のうち、机間指導を行っている総計 62 分間を視聴し、教授者がどのような人に指導や、ポジティブな声掛けを行っているのかを調査することで、教授者がモニタリングツールのどのような情報を用いて指導やポジティブな声掛けをおこなっているのか分析を行った。

4.3 分析結果

教授者が個別指導を行った回数は、計 5 回 (20 分) であった。それぞれの学習者の個別指導直前の作問活動を調べた結果、(1)よくできている学習者(授業全体で正解率が 8 割程度)が行きづまった時 (1 回)、(2)あまりできていない学習者(授業全体で正解率が 5 割程度)が行きづまっている時 (4 回) であった。

また、ポジティブな声掛けを行った回数は計 4 回であり、(i)学習者があるレベルをクリアしかけている時 (そのレベルの最終課題まで残っている課題が 2 課題以下) (1 回)、または(ii)誤りが続いていた学習者が正しく問題を作り出した時 (直近で正しく問題を作っているが、それ以前は 3 回以上連続して間違っている) (3 回) であった。

これらの結果から、教授者の机間指導にモニタリングツールからの情報が大きな影響を与えることが示唆された。現時点では、教授者がモニタリングツールのどのデータをそのように見た上で指導を行ったかについてまでの精密な分析はまだできない。今後、教授者にモニタリングツールのどの情報を基にして指導やポジティブな声掛けを行っているのかについてより精密な調査・分析を行う予定である。また、映像による分析には限界があるため、RFID によって教授者の行動情報を取得することにより、教授者が自身の行動情報をリアルタイムで把握できるようにシステムの拡張を行う。これらの結果に基づいて、教授者に有用な情報をより積極的に提示するモニタリングツールの設計・開発も予定している。

5. まとめ

モンサクンを用いた授業における教師用のモニタリングツールを開発し、実際の授業で利用した結果、システムから得られる情報が教授者の机間指導に活用されていることが分かった。今後は、教授者が自身の行動情報をリアルタイムで把握できるようにするために、RFID で教授者の行動情報を取得することによるシステムの拡張を行う予定である。

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.J83-D-I, No.6, pp.539-549(2000)
- (2) 山元翔, 神戸健寛, 吉田祐太, 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.J96-D, No.10, pp.2440-2451(2013)
- (3) 細見隆昭:”指導者用デジタル教科書とレスポンスアナライザを活用した授業の効果”, 教育システム情報学会, 関西支部 30 周年記念研究助成の成果発表会 (2014)
- (4) 奥井 善也, 田口 浩, 糸賀 裕弥, 高田 秀志, 島川 博光:”双方向講義を促進する学生・教員間での理解度共有”, DEWS2007 D9-7