

アノト方式デジタルペンの e-Learning 適用に関する一考察*

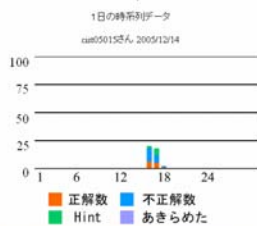
川西 雪也[†] 小松川 浩[†]
 千歳科学技術大学 大学院光科学研究科[†]

1. はじめに

授業の宿題に e-Learning を適用している教師の「解答情報に至る途中過程の閲覧」というニーズに応じて、本研究では、手書き文字入力とそのデータ転送が容易なアノト方式デジタルペンを e-Learning に適用することを試みた。これにより、教師は教員用学習管理システム上で学習者の解答情報とそれに関連する途中過程（手書き部分）を閲覧できるだけでなく、途中過程の筆跡を時系列的に追跡できるようになった。現在、数学の再履修クラスで、その有効性を検証している。

2. e-Learning の利用と問題点

本学では、e-Learning を授業の宿題として、演習型コンテンツを定期的に与えている。また、講義型授業の中で解説の補助として解説型コンテンツを利用し、演習型コンテンツを取り組みせるといった、通常の授業に e-Learning を取り込んだブレンドラーニング型の授業を行っている。教員は教員用学習管理システムから、各学生の学習履歴の閲覧が可能で、日々の学習状況や宿題の達成状況などを確認できる。



no	学年	章名	節名	総クリック数	正解数	不正解数	Hint	あきらめた
1	動員(現在形)	h-動員・単数	3人称・否定文・疑問文	12	3	9	0	0
2	動員(現在形)	一般動員・単数	3人称・否定文・疑問文	11	2	7	2	0
3	動員(現在形)	h-動員・単数	1, 2人称・肯定文	7	2	3	2	0
4	動員(現在形)	h-動員・単数	1, 2人称・肯定文	3	1	0	2	0
5	動員(現在形)	一般動員・単数	3人称・肯定文	3	1	0	2	0
6	動員(現在形)	一般動員・複数	肯定文・否定文・疑問文	3	2	1	0	0
7	動員(現在形)	一般動員・単数	1, 2人称・肯定文	1	1	0	0	0

図1 本学の e-Learning システム (学習履歴画面)

しかし、e-Learning の学内での利用が広まっていくなかで、いくつかの問題が教員の中から指摘されるようになった。教員は学生が演習問題を解いたかどうか、また正解したかどうかを

教員用学習管理システムから把握できる。しかし、e-Learning の演習では、正誤判定が解答入力後に瞬時に行われる。そのため、途中の解答過程を考慮せずに適当に入力した値でも正解となる場合があり、学生が正解になるまで適当な解答を入力するといったようなことも考えられ、「はじめに取り組んだかどうか」を教員が管理システムの学習履歴画面から把握することができない。また「どのように問題を解いたのか」といった、解答するまでの途中過程を確認することでできないという問題が教員から指摘されている。

3. アノト機能

学生が問題を解く際の途中過程の閲覧するために、本学でも、途中過程を確認するためにノート等に問題を解かせ回収している。しかし、ノート上の情報では、「学習日時」「問題を解くためにかかった時間」「問題を解く際の時系列的な過程」を得ることができない。

それらの情報を得るための仕組みとしてタブレットの利用が考えられるが、一般のタブレットペンでは、筆跡が残らない、書き味が悪いなどの問題がある。また一般的なタブレットでは、「問題を解く際の時系列的な過程」を確認することはできない。そこで我々は、用紙に普通のペンと同じように書くことができ、かつ時系列的な情報も簡単に得ることができるアノト方式デジタルペンを採用することにした。

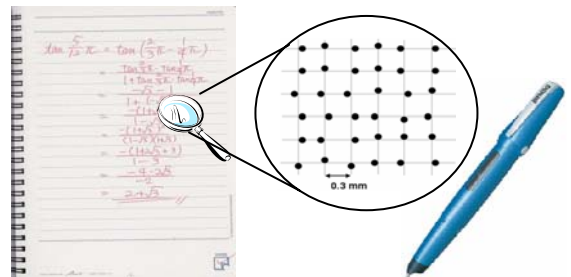


図2 専用用紙とドットパターンとデジタルペン

アノト機能は、アノト方式デジタルペン、専用紙、アプリケーションサーバから成り立っている。専用紙には、微細なドットパターンが印刷されている。このドットパターンで個々の固

*A design of e-Learning Application using an “Anoto-style” Digital Pen

[†] Yukiya Kawanishi, Hiroshi Komatsugawa
 Graduate School of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

有のパターンを認識し、用紙の種別、座標の特定などを行うことが可能である。アノト方式デジタルペンには、小型カメラが内蔵されており、用紙に印刷されたドットパターンを認識するとともに、ペンの筆跡と記入が行われた時刻を同時に記録される。アノト方式デジタルペンは、パソコンや携帯電話などにデータを転送し、このデータをサーバへ転送する。サーバでは、印刷物の種別の特定を行うとともに、あらかじめ設定した項目情報や、さまざまなアルゴリズムと組み合わせることにより、「誰が」「どこに」「何を」「いつ」「どういう順番で」記入したかを把握可能となる。アノト機能を用いることにより、「ペンで紙に書く」という極めて自然な動作で、リアルタイムにデジタルデータを生成することが可能である。

4. 数学最履修クラスでの検証

アノト機能を用いることによって、「いつ」「どのような順番で」学生が問題を解いたのかについての正確な把握が可能となる。

今回の検証は、数学再履修クラスを受講している学生に対し行うこととした。この講義では、毎週 e-Learning 上の演習問題を解かせる宿題を与えている。その際、学習した過程をノートに残すように指示を行っており、そのノートを回収して、教員がノートと e-Learning の教員用学習管理システムから学習状況を把握している。

数学再履修クラスの受講生に冬期休暇中に e-Learning の演習問題を宿題として与えた。その中の数名の学生に、休暇中の学習状況を把握する検証を行うため、20枚程度の専用用紙とアノト方式デジタルペンを配布した。冬期休暇終了時にペンを回収し、学生の学習状況を確認することとしている。

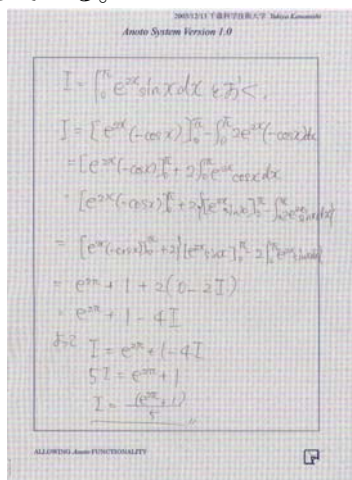


図3 配布した専用用紙

図3は、学生に配布した専用用紙である。専

用用紙のデザインは独自のカスタマイズが可能で、用紙上で手書きしている間の時間、位置情報をペンに記憶させる。今回の検証用に、手書きデータの「学習開始時間」、「学習終了時間」、「学習の途中過程の動画での再生」を確認できるアプリケーションサーバシステムを構築し、それらの情報を教員がインターネットを通じて確認できるようにした。

アノト機能では、問題を解き始めから終了までの閲覧が可能ではあるが、その問題の自動の正誤判定が不可能である。もちろん教員はペン回収後、学生が書いたすべての手書き情報が確認できるため、手書き情報を見て、各問題の正誤判定は可能である。しかしペンを配布していない学生と同じように e-Learning の教員用学習管理システム上には学習履歴を残すことはできない。そのため、ペンを配布した学生には、宿題はペンと専用用紙で解かせ、その解答情報を e-Learning 上で入力させることにした。これによって、e-Learning の学習履歴上にも正誤判定等の履歴を残すことができる。

5. 今後の予定

冬期期間終了後、ペンを回収しそのデータを教員が確認する。通常の e-Learning のみの学習との比較を行うために、アノト機能の学習履歴と、e-Learning システムの学習履歴から、アノト機能を利用した学生と、利用していない学生との比較を行う。また、学生にアンケートも行う予定である。

今回の検証では、あくまでも教員側が学生の学習情報を確認するためのものであったが、e-Learning システム自体にアノト機能を組み込むことによって、学生にも有効性のある手書き文字の活用のためのシステム構築および検証を行う。具体的には、e-Learning 上の演習の中にアノト方式デジタルペンで書かれた手書き情報を組み込むことができるようにし、教員だけでなく学生も常に途中情報を確認できるようにする。

参考文献・参照：

アノト社 (<http://www.anoto.com>)

日立マクセル株式会社