

## デジタルペンのストロークデータを利用した自動板書システムの開発

Development of Automatic Board Writing System  
using Stroke Data of Digital Pen田中 孝治<sup>\*1</sup>, 稲垣 宏<sup>\*2</sup>  
Koji TANAKA<sup>\*1</sup>, Hiroshi INAGAKI<sup>\*2</sup><sup>\*1</sup>静岡大学情報学部<sup>\*1</sup>Faculty of Informatics, Shizuoka University<sup>\*2</sup>国立高等専門学校機構 豊田工業高等専門学校<sup>\*2</sup>National Institute of Technology, Toyota College

Email: cs14505@s.inf.shizuoka.ac.jp

**あらまし**：本研究では、従来の板書による授業形態を可能な限り維持したまま、教員の書き損じによる授業時間のロスなど、板書を用いた授業が抱える問題を、解決するシステムの開発を行う。具体的には、デジタルペンを用いて講義ノートを作成することで、そのストロークデータを取得する。その後、講義時にそのストロークデータをアニメーションとして、黒板に直接投影することにより、自動板書を実現する。また、本システムは、黒板の端に投影された操作アイコンを IR ペンで直接触ることにより、板書速度、色、大きさをリアルタイムに変更する機能等を備えている。

**キーワード**：デジタルペン、ストロークデータ、講義支援システム、自動板書

## 1. はじめに

板書を用いた一斉授業においては、教員の書き損じなどが授業時間のロスにつながることもある。また、板書内容が板書を行っている教員の陰になってしまい、見えなくなってしまうこともある。これらは、多くの場合プレゼンテーションツールを利用することによって解決可能である。しかしこの手法には、ノートをとらせることによる理解度向上など、板書で授業を行うことのメリットを失う恐れがある。

そこで、本研究では、板書で授業を行う際の授業準備として用意する講義ノートに着目し、講義ノートを作成するだけで利用できる板書支援システムがあれば便利ではないかと考えた。

## 2. 開発する講義支援システムの概要

本システムでは、デジタルペンを使って、講義ノートを作成し、そこで取得したストロークデータを黒板に直接投影する。

## 2.1 基本仕様

以下にシステムの基本仕様を示す。

- (1) デジタルペンを用いて講義ノートを作成する。
- (2) 複数ページの講義ノートから取得したストロークデータを統合し、講義一回分のストロークデータファイルを作成する。
- (3) (2)で作成したファイルを用いて、講義ノートの内容を黒板にアニメーションとして投影する。
- (4) 投影時は、以下に示す操作ができる。
  - (a) 描画開始及び一時停止
  - (b) 描画速度変更
  - (c) 描画色変更
  - (d) 巻き戻し
  - (e) 拡大縮小
  - (f) 描画済み板書内容の移動
  - (g) スキップ機能

- (5) 投影時の操作は、黒板に投影されている操作アイコンを直接操作することで行う。

- (6) 板書内容が黒板の下部まで達したら、板書内容を自動的にスクロールする。

## 2.2 開発環境と実行環境

本システムは、デジタルペンとしてゼブラ社の ZEBRA WING 「DigiMemo A402<sup>(1)</sup>」を使用し、図1のような構成のシステムを開発した。投影時の操作は、Smoothboard システム<sup>(2)</sup>を利用して行う。Smoothboard システムとは、Wii リモコンを赤外線センサーとして利用し、IR ペンの位置を検出するシステムである。開発したシステムでは、IR ペンとして「The Groove<sup>(3)</sup>」を用いた。

## 3. 開発したシステムの実行例

以下に、システムの実行例を手順に沿って示す。

- (1) デジタルペンで講義ノートを作成する(図2)。

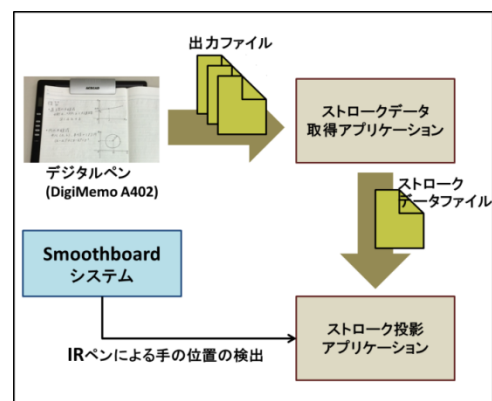


図 1 システム全体の構成図

- (2) 講義ノートより取得したストロークデータのうち、次の講義で使うページをPCに取り込み、統合する。
- (3) 統合したデータを用いて投影する(図3)。
- (4) 黒板に投影されているアイコンを直接操作することで、授業を行う(図4)。
- (5) 板書内容が黒板の下部まで達したら、板書内容全体が自動的にスクロールされる(図5)。

#### 4. 評価実験

豊田高専の1~2年生の学生14名を対象に、本システムを用いた講習会を実施し、その後、アンケートに回答してもらった。アンケートは3つの問いに対して5段階評価と自由記述による評価を行った。

板書を用いた授業との比較では、過半数が「授業進行がスムーズだった」、「板書が見やすかった」と回答した。このことから、本システムにより、授業

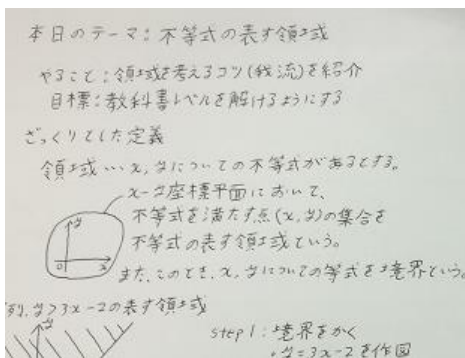


図2 デジタルペンで作成した講義ノート

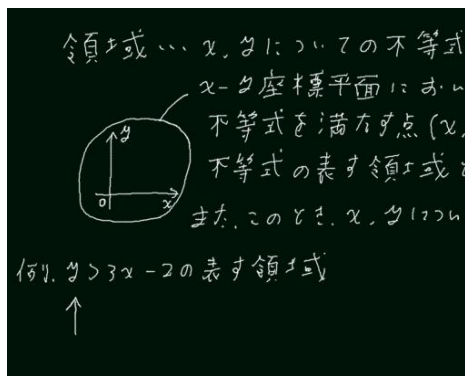


図3 ストロークデータの投影



図4 アイコンの直接操作による授業の様子

時間のロスを減らし、かつ、より見やすい板書を実現することができたと考えられる。

また、「本システムによってわかりやすい授業ができるようになると感じられたか」という設問に関しては、2名から「とてもそう感じた」、9名から「そう感じた」という回答を得ることができた。これは、本システムの有効性を示しているといえるだろう。

#### 5. おわりに

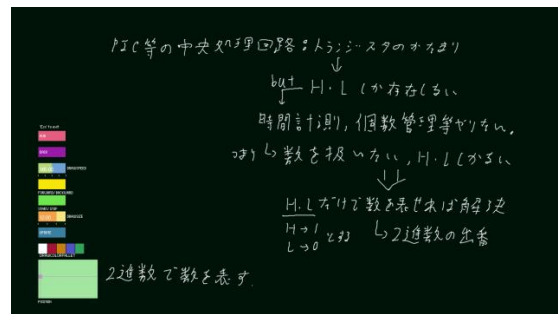
本研究では、デジタルペンを利用することで、従来の板書スタイルを拡張し、これまでにない新しい授業スタイルの創出を目指している。現在までに、板書のみで授業を行っていた教員が違和感なく使用するために、「講義ノートを書く」、「PCに取り込む」、「投影する」、「アイコンを直接操作する」、という簡単な手順で使用できるシステムを実現した。そこでは、板書速度、色、大きさをリアルタイムに変更することができる。

また、評価実験の結果から、本システムを利用することによって、従来の板書を用いた授業よりもスムーズかつ見やすい授業が展開できるとわかった。

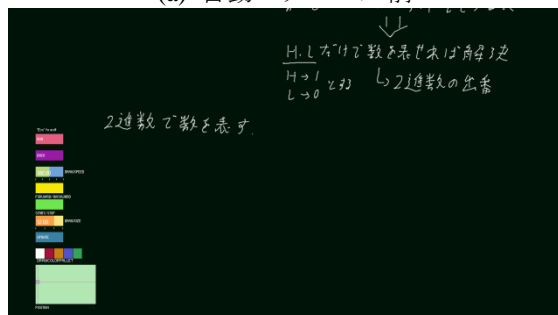
今回は、学生を対象とする評価実験を行ったが、今後、教員を対象とする評価実験も行いながら、改良を積み重ね、より良いシステムを目指したい。

#### 参考文献

- (1) ZEBRAWING: “DigiMemo A402”, <http://www.zebrawing.jp/digimemo/> (参照日 2016.5.12)
- (2) Smoothboard Tech: “Smoothboard.net”, <http://www.smoothboard.net/> (参照日 2016.5.12)
- (3) Tino Agnitti: “IRPensOnline.com”, <http://irpensonline.com> (参照日 2016.5.12)



(a) 自動スクロール前



(b) 自動スクロール後

図5 自動スクロール機能