

スライド提示型授業における受講状況を収集するシステムの開発と実践

占部 弘治 *1

Email: coji@ect.niihama-nct.ac.jp

*1: 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科

Key Words スライド提示型授業, Web, 授業態度収集

1 はじめに

昨今の電子機器および情報技術の発展は教室における授業の形態を大きく変化させている。それらの代表的なものにパソコンとプロジェクタを利用して電子化されたスライドを提示しながら進める「スライド提示型授業」というものがあげられる。この型の授業の大きな特徴はまずプレゼンテーションソフトを用いてはっきりしたフォントや鮮やかな色使いなどでスライドが見やすく魅力的に作成できることである。また、電子化されたグラフや写真、イラストを用いることで、実物を提示したり、測定や計算された結果を活用することが容易になっている。

その一方で、従来の教員が黒板に板書をする授業では、学生が自分のノートに書き写す作業が発生し、授業中に学生が集中して行う作業を与えることが自然とできていた。しかし、プレゼンテーション提示型授業ではこの板書をノートに書き写す作業が発生させることは難しい。そこで、関連したプリントを配布したりするなどして、学生が集中する作業を与え、授業中に学生の集中力を保たせる工夫が必要である。本報告では Web とネットワークを利用して、教員が提示するスライドと同じものを学生の端末へ表示させるシステムを開発した。このシステムによって、学生に教員が提示するスライドと同じものを提示する作業を行わせるよう指示することで、学生の授業に対する緊張を持たせることができるのではないかと期待する。

また、このシステムは Web サーバ を介して学生の発言や作業の進捗を収集するシステム⁽¹⁾に、スライドの提示とともに「発言」がサーバへ送信される機能を追加することで実現した。これによってスライドを教員用パソコンからプロジェクタを使って提示すると

もに、学生にスライドをネットワーク経由で配信することを容易に実現できた。また、サーバのデータベースへ「発言」が収集されることによって学生がスライドを表示させた時刻を記録できるようになった。このことは学生がどの時刻にどのスライドを表示させているかを明らかにすることができ、教員が提示したスライドと学生が表示させているスライドとが同じであるかそうでないかによって授業を集中の度合いを測定できるのではないかと予想される。本報告では、実際の授業にこのシステムを用いて、教員のスライド提示時刻と学生のスライド表示時刻を比較することで、学生がどれだけ集中して授業を受けているかを測定できるかどうかを検討する。

2 システムの概要

システムとしては、Web サーバに提示するスライドを格納しておき、Web ページ上のボタンをクリックすることによって、表示されるスライドを選択できるの簡単なものである。図 1 に学生および教員に提示する Web ページをの例を示す。

通常 Web サーバにはアクセスログを記録する機能があるので、このようなページを用意することで、どの端末からどのスライドを表示したかはサーバだけで記録できるのではないかと考えられる。しかし、Web ブラウザにはキャッシュ機能があり、一度見たスライドについてはブラウザが保持しているキャッシュを参照するため Web サーバにアクセスはされず、記録が残らない。授業によってはスライドを何度も提示する場合も考えられ、学生が授業中に同じスライドを何度も表示させるとその結果が記録されないことになる。

そこでこれまでに開発を行っていた学生の反応をリ

アルタイムに収集するシステムを拡張することで実現することにした。このシステムは発言データベースを中心に発言を入力するページ、発言をデータベースへ格納するプログラム、発言を抽出し表示するプログラムから構成されている。今回は、この発言を入力するページの代わりにスライドを提示するページ(図1)を用意し、ボタンがクリックされたら、表示されるスライド番号を「発言」としてアクセスした端末のIPアドレスと時刻とともに発言データベースへ記録する。

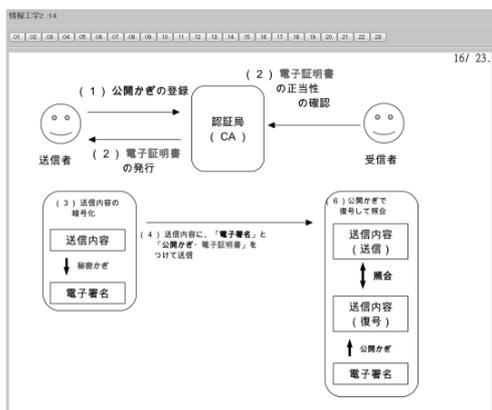


図 1: Web ページ上に表示されるスライドとボタン

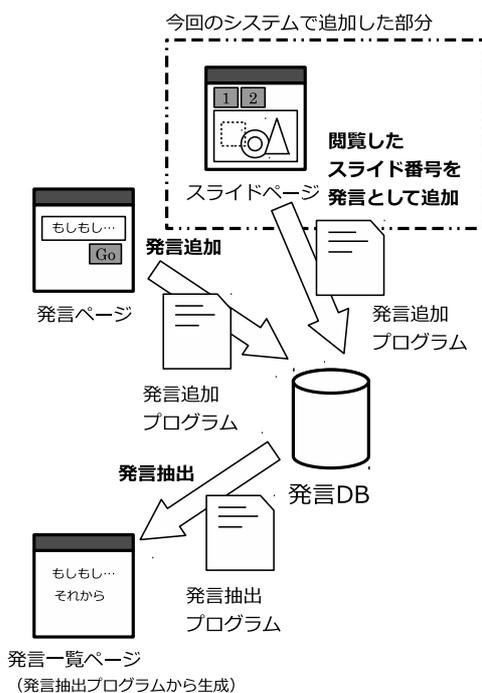


図 2: システムの構成図

今回のシステムの構成図を図 2 に示す。

また、今回のシステムにおいてもユーザ認証は実施しない。現在、このシステムの利用はコンピュータ演習室に限っており、学生の特定は着席した端末に割り振られている固定の IP アドレスで十分だからである。

3 実践の結果

本システムを占部の担当している電子制御工学科 5 年生の科目「情報工学 2」の授業において利用した。この授業では情報通信ネットワークにおけるプロトコルや機器に関する授業である。この授業は事例や機器の提示、プロトコルの説明が中心であるので、スライド提示型授業に適していると考えられる。

今回の実践を始める前に学生にはシステムの概要を説明し、プロジェクトを通じて表示されるスライドと同じものを自分の端末に表示させること、スライドを表示した時、表示したスライドと時刻が端末の IP アドレスとともに記録されること、教員が提示したスライドと表示しているスライドが一致しているときに授業を聞いていると教員が判断することを伝達した。

図 3 にこのシステムを用いて収集された時刻とスライドのページ番号を利用し、教員が授業中にどのスライドを表示したかをグラフに示したものである。最初のスライドが表示された時刻を 0 としたときの秒を横軸とし、縦軸は表示しているスライドの番号である。

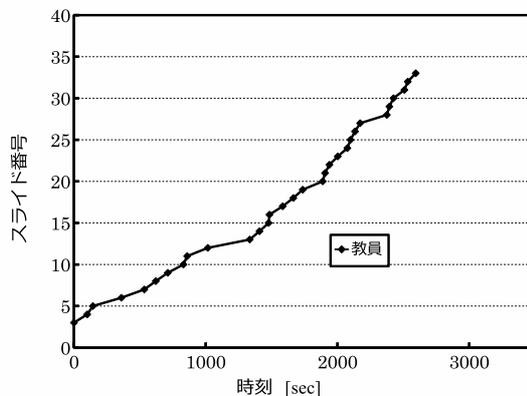
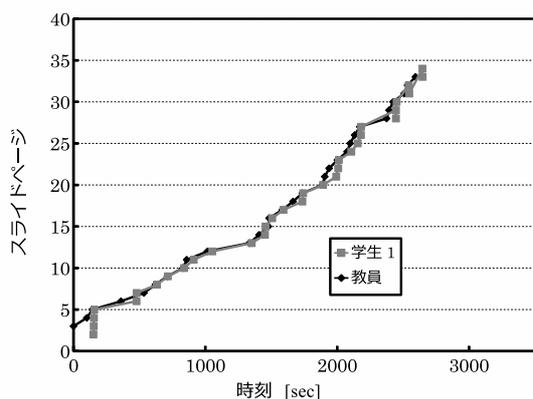


図 3: 教員のスライド変遷

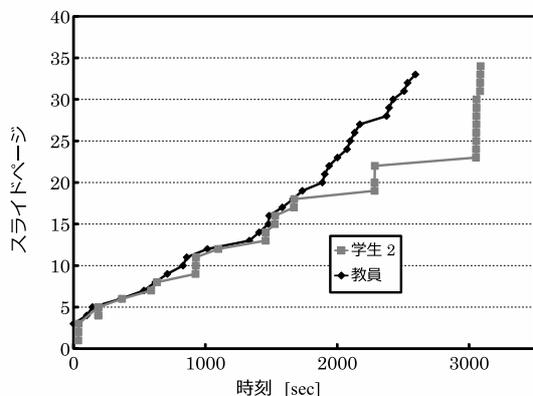
このように教員が提示したスライドがどのように遷

り変わりを時間のグラフで示すことで、スライドごとに要した時間が視覚的に把握することが可能になる。グラフの傾きが急なほどスライドに要している時間が短く、ゆるやかなほどそのスライドに時間を費やしていることを読み取ることができる。

図 4 は教員が提示したスライドの変遷に学生が自分の端末に表示させたスライドの変遷を重ねたものである。



(a) 学生 1 の スライド変遷



(b) 学生 2 の スライド変遷

図 4: 学生のスライド変遷

図 4 (a) に示した学生は教員の提示したスライドに遅れずに自分のディスプレイにもスライドを表示できていることがわかる。その一方で図 4 (b) に示した学生は授業の前半では教員の提示に合わせてスライドを表示しているが、後半になると全くスライドの変更を行っていない。このグラフから学生 2 が授業の後半に集中できていない様子を読み取ることができている。

この様子を定量化するために次の計算式を考案した。教員が j 番目のスライドを表示した時刻を t_{Tj} [s], 番号 i の学生が j 番目のスライドを表示した時刻を t_{ij} [s] としたとき、 j 番目のスライドの偏差 s_{ij} を

$$s_{ij} = t_{ij} - t_{Tj} \quad (1)$$

とする。この偏差の 2 乗を平均し、平方根をとったもの S_i を番号 i の学生が授業中を通して、集中していたかどうかの度合を表す数値とする。

$$S_i = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_{ij}^2} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \{t_{ij} - t_{Tj}\}^2} \quad (2)$$

図 4 (a) の学生 1 の場合のこの値は $S_1 = 53.5$ となった。また図 4 (b) の学生 2 のこの値は $S_2 = 499$ となった。このようにこの数値が小さいほど集中しているとなることができると考える。

4 おわりに

本報告はスライド提示型と呼ばれる授業形式において、教員が提示したスライドと同じスライドを学生が操作する端末に表示できるシステムについて行った。このシステムは教員が提示したスライドと同じスライドを表示させる作業を学生に行わせ、学生が表示させたスライド番号に時刻を合わせて収集できるようにした。これによって、学生が授業の集中の度合いを測定する方法を提案した。

しかしながら、この集中の度合いと学生の成績についての関連を調査するには至らなかった。このことは今後の課題として、さらなる調査を行っていきたいと考えている。また、スライド提示型の授業形式においてより学生の集中を促すシステムを構築することも今後必要であると考えている。

参考文献

- (1) 占部弘治, 「Web を利用した授業中に学生の反応をリアルタイムで収集するシステムの開発と実践」, PC カンファレンス 2011 論文集, pp 300-303, 2011.

