

クリッカー機能を備えた電子的講義支援システムの導入

松下 毅彦

広島大学医学部附属 医学教育センター

tmatsushita@hiroshima-u.ac.jp

Introduction of Electronic Education Support System with the Function of Audience Response System

Takehiko Matsushita

Center for Medical Education, Hiroshima Univ.

概要

クリッカー機能および、DRM処理可能な電子的講義資料の配信機能をもつ講義支援システムを、医学部医学科のすべての専門科目に導入した。導入に先立ち、約2年間にわたって開発業者と協議を重ね、必要と考えられる機能を検討したうえで実装し、従来の紙媒体による講義資料配布を電子的配信に代替可能と考えて導入した。しかし、導入後学生に対して行ったアンケートでは、クリッカー機能はおおむね期待通りに利用されていたものの、講義資料については学生の多くが、電子的な講義資料の配信よりも紙媒体での配布を望むことが明らかとなった。その原因としては、ペン入力機能を持たないパソコンを所持する学生が予想以上に多かったこと、ノートをとる機能の操作性が洗練されておらず使い勝手が悪かったことが考えられた。電子的な新システムを導入するにあたっては、従来行われている学生の学習行動を詳細に分析し、より簡便に快適に行うことができるか、最低でも同等のことができるのを保障するような機能を実装することが重要と考えられた。

1 はじめに

大学における講義では、講義資料が用意されることが多い。これまでは紙に印刷したものを学生に配布するのが一般的であったが、紙代・印刷代等のコストや印刷・配布の手間がかかり、また長期にわたって学生が保存し参照することが困難などの理由で、電子的な配布方法を望む声は少なくない。現在、多くの大学で学習支援システム(Learning Management System: LMS)が導入されている¹⁾。LMSはほとんどのものが、ファイルを事前にアップロードしておき、受講対象となっている学生にダウンロードさせる機能を持っているが、ファイルの保護機能は持っていないことが多く、配信されたファイルは、印刷、コピー、二次送信等が自由にできるため、著作権上保護されたコンテンツが含まれている場合、流失の危険に常にさらされることになる。今回我々は、デジタル著作権処理(Digital Rights Management: DRM)機能を備えた電子的な講義資料配信システムを医学部医学科として全学的に導入し、医学科のすべての専門科目についてこのシステムを利用することとしたので、その経過を報告する。

2 方法

2.1 システムの設計

一般に提供される予定の商用システムを先行導入した。平成27年から開発業者と協議し、必要と考えられる機能について意見交換したうえで実装の可能性について検討し、機能を決定した。当方から要求した機能は主に以下の3つであった。

1) パワーポイントのファイルをそのまま配布用資料として入稿できること

配布資料準備のための教員の労力を最低限にするため、配布資料を用意する特別な手間を要しないようにすることが必要と考えた。教員の多くがパワーポイントを用いたスライド映写を用いて授業を行っているため、映写されるスライドと同じものを学生に配信できることが望まれた。一方で、学生に配信したくないスライドがある場合もあり、配信用のファイルを映写用のファイルと変えることもできるようにした。

2) ノートをとる機能を持つこと

講義の際に紙資料を配布すると、学生は講義を聞きながらペンで資料中に書き込みをする

ことで講義のノートをとる。したがって、電子的に資料を配信する場合には、この行動を代替する機能を提供することが必要と考えた。

3) クリッカー機能

授業を双方向化し、学生の授業への積極的・主体的参加を促す1つの手段としてクリッカーの有用性が数多く報告されており^{[2][3]}、全教員が容易にクリッカーを利用できるよう、標準機能として実装することが必要と考えた。なお、集計画面では、単に回答比率を表示するのみではなく、学生各個人についての回答内容をリアルタイムで表示できる機能の実装を求めた。

上記の3機能はすべて実装されることになり、システムは平成29年3月に完成した。

2.2 システムの概要

このシステムでは、全学生が講義に自分のノートパソコンを持参する。講義資料は事前に教員がサーバーに入稿しておき、学生は予めインストールしてある専用アプリの中で講義資料を見ながら講義を受ける。すなわち、前方のスクリーンに映写されているスライドと同じものが自分のパソコン上にもある環境が実現する。システムとしてDRM機能を持ち、配信された講義資料は独立したファイルとしての形態をもっていないためコピーすることはできず、専用アプリ以外の方法で資料を見ることもできない。印刷はできないようになっている。資料中の文字データをコピーすること

は可能だが、出典を示す文字列が自動的に付加される。スクリーンショットの機能は無効化されている。

学生は資料上には自由に書き込みができ、講義を聴きながら資料上に適宜ノートを取る（パソコンのペン入力機能を使って画面の資料上に手書きで書き込むか、キーボードから入力するかを選択できる）。医学部では、レントゲン写真や細胞の顕微鏡写真などを提示することが多く、図の中の特定の場所に矢印や丸印等を書き込む必要があり、化学式等の図を描く必要も多いことから、ペンで紙資料上に書き込みするのと同様の感覚で、資料上に書き込みができるようにした。

教員が入稿した講義資料はサーバ内に保存されており、各学生がとったノートのデータもすべてサーバ内に蓄積される。学生は3台までデバイス（パソコン、タブレット、スマホ、等）を登録することができるため、たとえば、大学ではノートパソコンを用いて授業を聞きながらノートを取り、帰りの電車の中ではスマホでそれを見て復習する、自宅ではデスクトップパソコン上で自分のとったノートを見ながら学習するというような使い方ができるようになっている。

クリッカー機能も有している。結果集計画面では、各回答の比率を表示するのみではなく、全学生の番号と氏名が表示され、各学生がどのような回答をしたのかの一覧表をリアルタイムで見る機能も備えている（図1）。



図1 クリッカーの集計画面（教員用のパソコンに表示される）

A 全体集計： 5つの選択肢の回答比率がグラフと数字で表示される

B 個別集計： 全学生の出席番号と氏名の一覧が表示され、各学生の回答が表示される

2.3 システムの導入

平成28年度中に講義室設備の整備工事（十分な数の無線LANアクセスポイントの設置、各座席への電源ソケットの設置、教卓上への常設パソコンの設置）を行った。平成28年度の年度末に、教員に対して2回、学生に対して1回、使用法と注意事項に関する説明会を行った。

医学部医学科では教育計画は学年単位で決定されており、平成28年度以降に入学した学年について本システムを導入することを医学科の教授会にて決定し、29年4月から運用を開始した。ただし、1年生は教養科目が大半を占め、教養科目は医学科のみではなく他学科と合同授業となるため、医学科のみで導入した本システムを使用することができず、実質的には、平成29年度は2年生のみにて利用されることとなった。

2.4 アンケートの施行

システム導入から1か月半経過した5月中旬に、2年生全員を対象として、質問紙法（A4サイズ1枚裏表2面）にて、今回導入したシステムに関するアンケートを施行した。

3 結果

アンケートでは、121名の対象学生中62名から回答を得た（回収率51.2%）。今回導入したシステムでは、学生がノートを取る際にパソコンのペン入力機能を使って資料上に書き込みを行う方法を主に想定していたが、「あなたの持っているパソコンはペン入力機能を持っていますか」という質問に対しては、「持っていない」との回答が61.3%、「持っている」との回答は38.7%であった。「ノートを紙資料上に手書きで書き込む方法と、電子的にノートを取る方法と、どちらがよいですか」という質問に対しては、69.4%の学生が「紙資料への手書きの方がよく、電子的は不都合」と回答した（図2）。自由記載欄に書かれた意見（表1）をみると、その理由はおおむね2つに集約されていた。1つは、学生の半数以上がMacを使っており、Macにはペン入力機能がないためキーボード打ち込みしかノートをとる方法がなく、Windowsを使っている学生に比べ非常に不利になってしまうことに対する不満であった。もう1つは、本システム

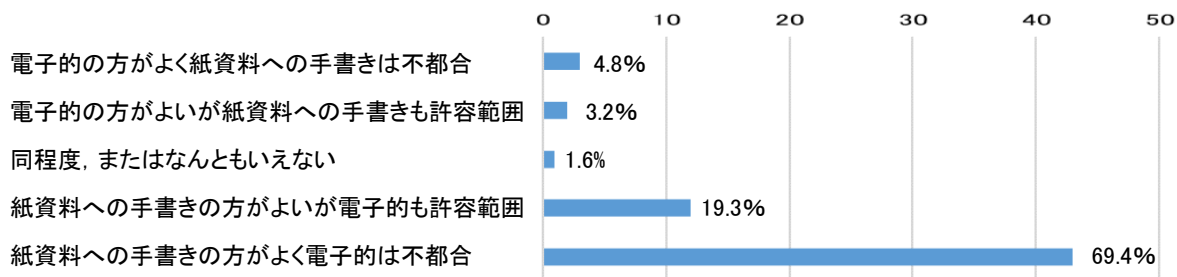


図2 学生アンケートの結果：ノートをとる方法として紙資料への手書きと電子的方法の比較

表1 自由記載欄に書かれた意見の一部（原文のまま）

- ・ Macなのでメモができずもどかしく思うことがある
- ・ Macは手書きをする時は不便だ
- ・ ちょっとした書き込みをするのに不便（ペン入力がないため）
キーボードを打つのが遅いため授業の話に追いつけなくなる
- ・ ペン入力の有無は DECS の活用に大きな差を生んでいる
- ・ タッチペン機能が必要なんて去年聞いてません
- ・ 電子的にノートは取りたいものの、DECSのものは使いづらいです
- ・ ふせん機能はパソコンのメモ帳のようなもので、あれでノートがとれると考えるのはさすがに無理だと思う

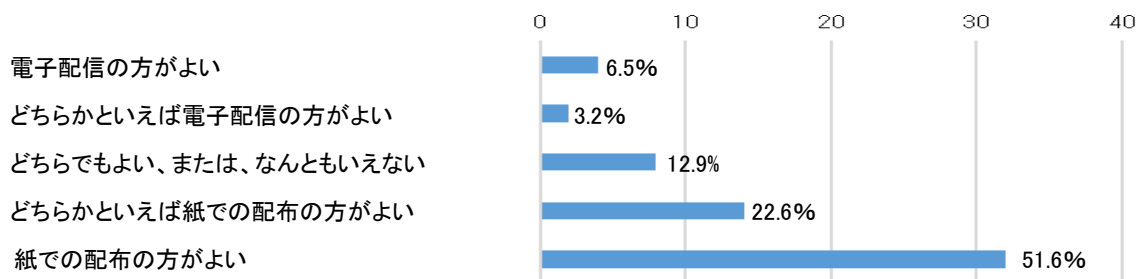


図3 学生アンケートの結果：資料の配布方法はどちらがよいか

の仕様として、キーボード打ち込みをする際には資料中に直接文字が書き込まれるのではなく、別ウインドウが開いてそこに文字を記入するようになっているため、操作性が悪いことに対する指摘であった。「講義資料の配布方法として、紙で配布するのと電子配信するのとどちらがよいですか」という質問に対しては、51.6%の学生が「紙での配布の方がよい」と、22.6%の学生が「どちらかといえば紙での配布の方がよい」と回答した（図3）。

「講義中にクリッカーを使う先生は多いですか」という質問に対しては、「とても多い」との回答が17.7%、「どちらかといえば多い」との回答が

46.8%であった（図4）。また、「クリッカーは講義に対する集中力を高めたり知識を覚えるのに役立ったりで、学習に有用だと思いますか」という質問に対しては、「とても思う」との回答が11.9%、「どちらかといえば思う」との回答が38.7%であった（図5）。

4 考察

4.1 LMSによる資料配信と著作権

講義で使用する資料の中身の著作権は教員本人が持っているとは限らず、著作権法第32条（または第35条）等の法規定に基いて他人の著作物を転載していることも少なくない。ほとんどのLMS

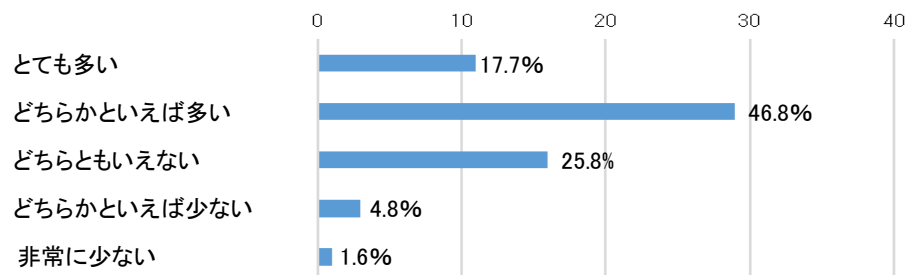


図4 学生アンケートの結果：講義中にクリッカーを使う先生は多いか

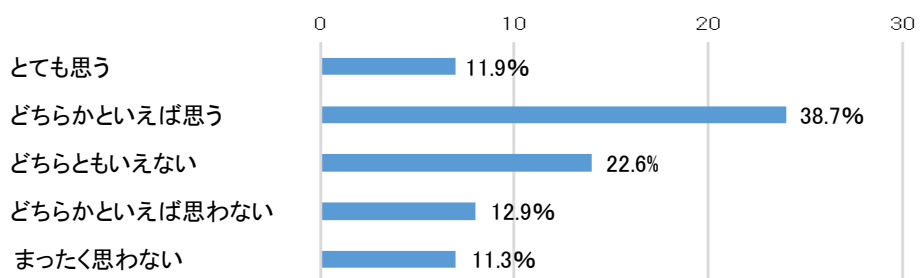


図5 学生アンケートの結果：クリッカーは講義に対する集中力を高めたり知識を覚えるのに役立ったり等で、学習に有用だと思うか

は資料の配信機能を持っているが、ファイルの保護機能は持っていないことが多く、通常の手法でLMSを用いて講義資料ファイルを学生に配信すると、学生がこれらのファイルを不用意に改変、複製、二次配布などを行う可能性があり、著作権法に抵触する危惧が生じる。今後、講義資料の電子の配信を促進するためには、通常のLMSと、DRM機能を備え資料ファイル配信に特化して設計された専用システムとの使い分けを行っていくことが必要になると考えられる。

4.2 ノートをとる機能

LMSを用いて講義資料を配信する場合、学生がどのようにノートをとるかということについても十分な配慮が必要である。LMSによって配布される講義資料ファイルは、PDF形式、パワーポイント形式、ワード形式などが多いと思われるが、ペン入力による手書きは標準機能では行うことができず、キーボードからの文字入力も、入力できる状態になるまでに多くの操作手順が必要で、利便性という点では、紙にペンで記入するのに遠く及ばない。「ノートをとる」という行為は、講義に際しての学生の学習行動の中でもっとも基本的で重要なものの1つであり、これまで紙資料上でできていたことができなくなれば、学習効率の大幅な低下につながる可能性がある。

本システムは、ノートをとる等の従来の学生の学習行動を確保したうえで、クリッカー等の新たな機能を利用可能にすることを目的に設計・導入したものであり、ノート機能も当初から実装する方針でシステムの設計を進めた。したがって、従来の紙資料とほぼ同じ感覚でノートをとることができると考えていたが、アンケートの結果はその期待を裏切るものとなった。

アンケートの結果では、ノートをとる方法として、約7割の学生が電子的な方法は不都合と回答しており、電子的な方法も許容範囲だが紙への書き込みの方がよいと回答した学生を合わせると、9割近くの学生が紙資料への手書きの方が好んだことになる。また、講義資料の配布方法としては、半数以上の学生が紙での配布の方がよいと回答し、どちらかといえば紙での配布の方がよいと答えた学生を合わせると、ほぼ4分の3となった。本学では、入学時に全学生にノートパソコンの購入を義務づけているが、アンケートの結果から、医学科ではペン入力機能のあるWindowsパソコンを購入する学生は4割弱であり、6割以上の学生がペン入

力機能のないMacを購入しているものと考えられた。これまで学生は、講義の際には配布された紙資料中にペンで書き込みをするというかたちでノートをとっており、資料中の図や写真の中に、文字だけではなく図なども含めて、自由に書き込みを行っていた。しかし、半分以上の学生は、ペン入力によって手書きでノートを取ることができないため、これまで慣れ親しんできた学習法を行えなくなり、紙への書き込みに相当するような資料上への図の書き込みなどを代替する方法も用意されていなかったため、大きな不満につながったと考えられる。医学科の授業内容を考えると、ペン入力機能による手書き入力はノートをとるうえで必須の機能と考えられ、この点については、今後は入学時にパソコンを購入させる際に、ペン入力機能を持つことを条件として指定する必要があると思われ、平成30年度からはそのような対応を予定している。

また、講義は常に進行しているため、ノートをとるためにいくつもの手順の操作をしていると、その間に大事な講義内容を聞き逃してしまうことにもつながる。キーボードからの文字の入力に際し、別ウィンドウが開いてそこに入力して確定させてから、それを置く場所を調整しなければならないという今回の仕様は、設計時に学生の行動を十分に分析できていなかったため、不十分な設計となった結果といえる。この点については、平成30年度からはシステムを抜本的に改修し、資料上の任意の点を1回クリックするのみで、その場所に直接文字を入力できるようにすることを予定している。

4.3 クリッカーの利用状況

講義中のクリッカーの利用については、ほぼ3分の2の学生が、講義中にクリッカーを使用する教員は多いあるいはどちらかといえば多いと回答している。本システムを導入するまで、本学では教員がクリッカーを使用できるような状況はなかったため、クリッカーを授業に使用した経験のある教員はほとんどいなかったと考えられる。そのため教員の側にも、効果的な利用法について戸惑いがあったことが予想され、これまで使ったことのない機器である割には、比較的良好に用いられていると思われる。

そのような状況から、学生の側も、これまでクリッカーを授業で使用した経験はなかったと考えられる。学習に有用だと思うかという質問に対し

て半数以上の学生が、とても思うあるいはどちらかといえば思うと回答しており、導入初年度の割には授業において比較的有効に利用されているものと思われる。今後は、単にハードウェアとしてのシステムを利用可能とするのみではなく、教員に対して、クリッカーの効果的な利用法について、教員間の情報交換や具体例の紹介などを促進し、より有効に利用されるような取り組みを全学的に行っていくことが重要と思われる。

参考文献

- [1] 大学 ICT 推進協議会「高等教育機関における ICT の利活用に関する調査研究結果報告書」(<https://axies.jp/ja/ict>) <2017 年 8 月 10 日アクセス>
- [2] Kay RH, LeSage A. Examining the benefits and challenges of using audience response systems: a review of the literature. *Comput Educ* 53: 819-27; 2009.
- [3] Nelson C, Hartling L, Campbell S, Oswald AE. The effects of audience response systems on learning outcomes in health professions education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 21. *Med Teach* 34: e386-405; 2012.