

# 全科目で利用するPC必携制度導入2年間の経験

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

## Two-year experience of PC-as-requisites system applied to all courses

Takehiko Matsushita

Center for Medical Education, Hiroshima Univ.

### 概要

大学全体でのPC必携制度の導入を背景として、医学部医学科として講義資料の電子的配信システムを導入し、2年が経過した。現在、医学科ではすべての専門科目でこのシステムを利用しており、平成29年度および30年度に学生にアンケートを施行した。29年度にはノートをとる機能に対する不満が多く、29年度末にシステムの改修を行ったが、30年度にも不満がみられた。クリッカー機能は講義でさかんに利用されており、また、図表等を鮮明に見られることをメリットと考える意見が多かった。Wi-Fi設備についてはシステム導入にあたって特に強化したが、それでもネットワーク上のトラブルを経験した学生が多かった。また、長時間パソコンによって学習することによる目の疲れを指摘する意見がみられた。本システムはペン入力機能を用いて講義中にノートをとることを前提に設計されているため、ペン入力機能を持たないパソコンの利用者から不便を指摘する声が多く、PC必携制度の導入にあたっては、学生に用意させるパソコンの機能・機種を事前に慎重に検討することが重要と考えられた。また、必携PCを有効に活用するためには、Wi-Fi設備の整備や各座席への電源設置など、設備面の整備にも十分に配慮することが必要と考えられた。

## 1 はじめに

広島大学ではすべての学部において、平成27年度の入学生から、授業で利用できるようパソコンを購入するなどして入学時に用意することを義務付けている（PC必携制度）。したがって、平成27年度以降に入学した学生は全員がパソコンを持っている状態となっている。

これまで大学での講義では、資料は紙媒体で配布されるのが一般的だったが、コスト、手間、鮮明度、長期保存性などさまざまな問題があり、電子的な配布方法が望まれてきた。当大学医学部医学科では全学でのPC必携制度を背景として、平成29年度から専門科目における講義資料の電子配信システムを導入した<sup>[1]</sup>。現在ではすべての専門科目でこのシステムを利用している。

本研究では、平成29年度および30年度に学生に行ったアンケート結果を基に、2年間の経験で明らかとなった諸問題の解析を行う。

## 2 方法

### 2.1 システムの概要

当大学で導入した資料の電子配信システムは、Windows、MacOS、iOS、Androidの4つのOSに対応している。学生は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に投稿しておき、学生は予めインストールしてある専用アプリの中で配信された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表示されている状態となる。講義資料を電子的に配信するだけなら、既に多くの大学で導入されている<sup>[2]</sup> Learning Management System (LMS)を用いて容易に行うことができるが、この場合配信された資料上に学生がノートを取ることは困難であり、実用的とは言い難い。本システムでは資料上に自由に書き込みができるように設計されており、学生は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、キーボードから文字を

タイプ入力するかを選択できる)。

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いる<sup>[3][4]</sup>。本システムはクリッカー機能も有しており、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、各学生がどのように回答したかの一覧表をリアルタイムで見ることができるようになっている。

当大学医学部医学科では、平成29年度は2年生のすべての専門科目において導入し、平成30年度は1年生科目および3年生科目にも適用を拡大した。4年生以上には資料を配布するような講義科目はほぼないため、平成30年度の時点で事実上、すべての専門科目でこのシステムを利用していることになる。

## 2.2 アンケートの施行

平成29年度はシステム利用開始から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)にてシステムに関するアンケートを施行した。平成30年度はシステム利用開始から3か月経過した7月上旬に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)にてアンケートを施行した。いずれのアンケートも回答は強制せず、無記名で行った。

## 3 結果

アンケートでは、29年度は121名の対象学生中62名(回収率51%)から、30年度は125名中56名(回収率45%)から回答を得た。29年度のアンケートでは、「ノートを取るとき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1)。自由記載欄に書かれた意見をみると、その理由はおおむね、自分のパソコンに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いこと、キーボードから文字を打ち込む機能が使いにくいことの2点に集約された。このため、平成29年度末に、ペン入力機能のないパソコンのユーザーを対象にペン入力機能のあるパソコンへの買い替えを補助する救済措置の実施、キーボード入力機能を使いやすくするためのシステムの抜本的改修の2点の対策を講じた。この結果、ペン入力機能のあるパソコンを保有する学生の比率はアンケートの結果上、平成29年度の38.7%から平成30年度は78.2%と大幅に増加した。しかし、30年度のアンケートで、「キーボードからの文字入力機能は使いやすいですか」という質問に対しては、30.8%の学生が「どちらかといえば使いにくい」、33.3%の学生が「使いにくい」

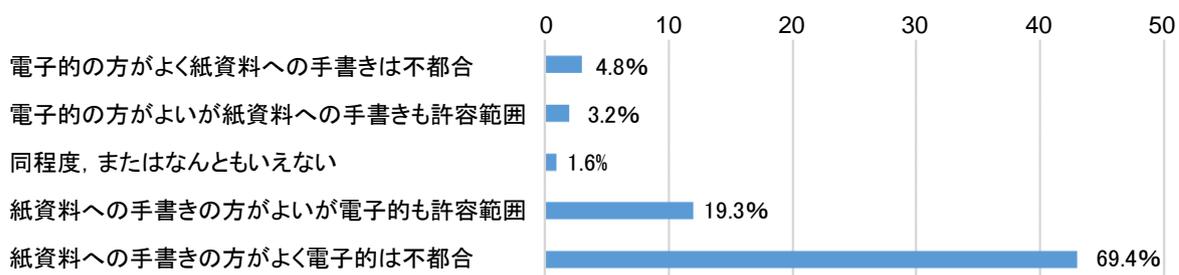


図1 29年度アンケートの結果：ノートをとる方法として紙資料への手書きと電子的方法の比較



図2 30年度アンケートの結果：キーボードからの文字入力機能は使いやすいか

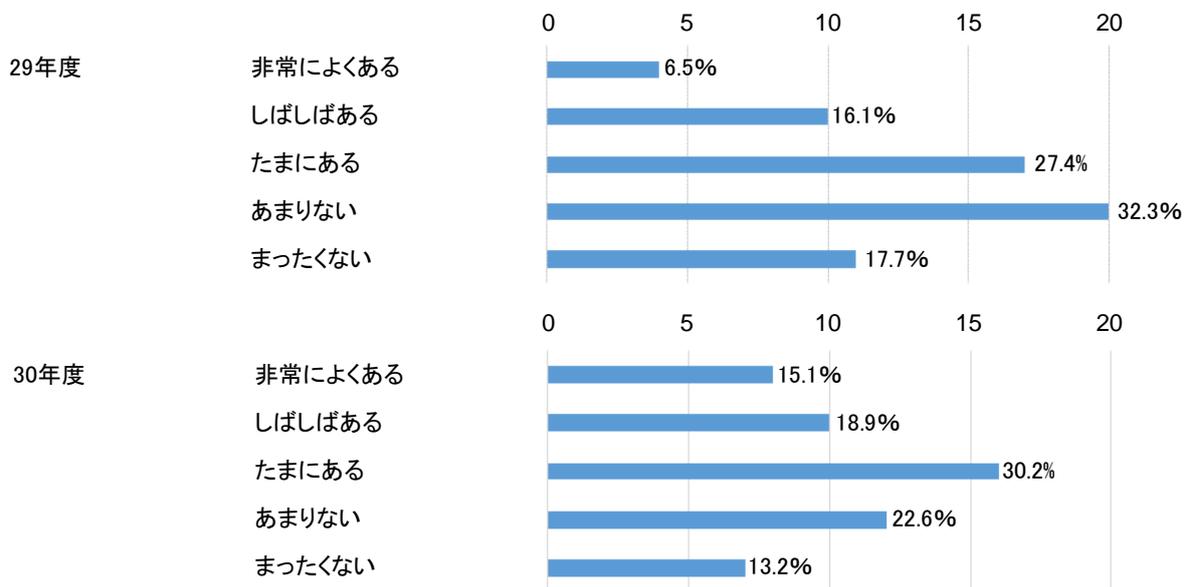


図3 アンケートの結果：電子配信で図表や写真が鮮明に見られることのメリットを感じること

と回答した（図2）。

「紙資料に比べて、電子配信で図表や写真などを鮮明にみられることのメリットを感じたことがありますか」という質問に対しては、「非常によくある」、「しばしばある」、「たまにある」との回答は合わせて、29年度は50.0%、30年度は64.6%であった（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」ないし「どちらかといえば多い」との回答が、29年度は64.2%、30年度は74.6%であった（図4）。

30年度のアンケートでは、「講義中にネットの接続状況が悪いため資料がダウンロードできない

等のトラブルがありましたか」という質問に対し、「しばしばあった」「たまにあった」という回答が合わせて57.4%となった。なお、これは30年度に追加した質問で、29年度のアンケートにはこの質問はなかった。

「不満に思うこと、改善して欲しいことがあったら書いてください」という自由記載の質問に対しては、29年度は43名、30年度は41名がなんらかの書き込みを行った。内容として、両年度に共通した要望としては、長年慣れ親しんだ紙媒体の資料を配布して欲しいというもの、印刷機能を搭載して欲しいというもの、ノートを取る機能が使いに

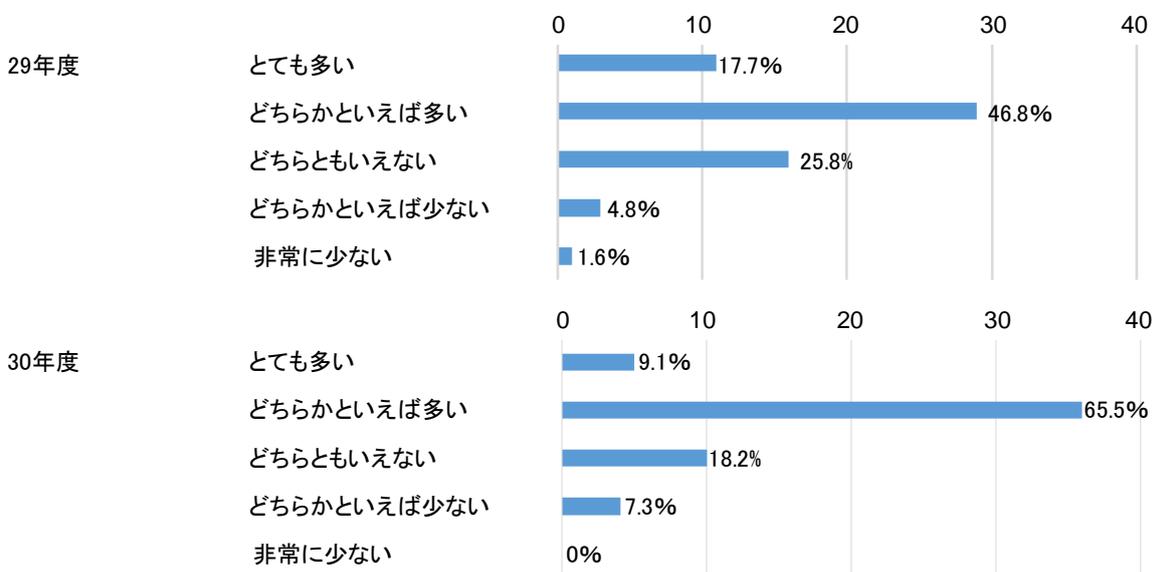


図4 アンケートの結果：講義中にクリッカーを使う先生は多いか

くいというものが数件ずつみられた。29年度には、自身のパソコンにペン入力機能がないことへの不満、システムの動作が不安定であることへの不満もかなりみられたが、30年度には、パソコン買い替えの救済措置やシステムの改修によってこれらの問題の大半は解決しており、これらの記載はほとんどなかった。しかし、29年度末のシステムの改修はWindows版のみで行われ、Mac版、iOS版等では見送られたことから、30年度のアンケートではその点に対する不満が散見された。また、パソコンで学習することによって目が疲れるという記載が、29年度にはまったくみられなかったが、30年度は5件みられた。

## 4 考察

### 4.1 PC必携制度のメリット

当大学では平成27年からPC必携制度を導入しているが、全学的にみると実際の教育での利用はあまり進んでいるとはいえず、ごく一部の教養科目で利用されている他は、授業でのパソコンの利用に理解と意欲のある一部の教員が自分の担当科目のみで利用しているのが現状である。医学部医学科では、すべての専門科目でパソコンを利用しているため、授業におけるパソコンの利用率は学内で最も高い状況となっている。

PC必携制度は、制度だけを導入しても意味がなく、教育にパソコンが活用され、そのことによって、パソコンが利用されるようになる以前より教育の質が向上し、結果として学生がより高いアウトカムを達成できるようになることにこそ意義がある。今回のこの講義資料配信システムの導入によって期待された効果は、もちろん講義資料を電子配信するようにすることで紙資料を廃止し、印刷経費を節約し手間を省くという事務上のメリットもあるが、電子資料を用いることによって学生の学習の質が向上することがより重要である。講義の内容自体はシステム導入前と同一のもので、配布資料の媒体が紙から電子になったからといって試験の成績が直接向上することは考えにくい。講義中に意味の分からない語句を容易に検索できたり、複数の講義資料から語句の検索を一気に行える、あるいは、講義資料を何年にもわたって確実に保存し、高学年になってからでも必要に応じていつでも参照できるなどの点において、電子化するメリットは得られるはずである。電子

的に資料を配信する場合、図表や写真などを画質の劣化なく鮮明に見ることができ、必要に応じて拡大できることも1つのメリットと思われる。アンケートではそのメリットを感じるがあるとの回答が50～65%あり、電子配信が紙の配布より優れている1つの点を示していると考えられた。

また、今回導入したシステムの大きな特徴として、クリッカー機能を有していることがあげられる。クリッカーは授業用機材として単体でも販売されているが、購入には100万円単位の経費を要し、複数学年での同時使用はできないため、学年の数だけ購入しなければならない。また、学生による端末の破損・紛失や定期的な電池交換の必要性など、管理上も大きな問題が生じる。その点、全員がパソコンを持っていることを前提としたこのようなシステムで、すべての教員がいつでも自由に無償でクリッカー機能を利用できるようになることは、PC必携制度の非常に大きなメリットといえる。講義中のクリッカーの使用については、「とても多い」および「どちらかといえば多い」との回答が、29年度は64.2%だったのが30年度は74.6%と増加しており、この2年間で教員の側にもクリッカーの授業での利用が浸透してきたことが示唆される。システムとして機能を提供しても、実際に授業を担当する教員が利用しなければ意味がなく、今後クリッカーの利用拡大をさらに図るためには、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考えられる。

今回のアンケートでは質問項目の数も限定されており、PC必携制度による直接のメリットとして観察し得たのは上記の点のみであった。今後、さらにさまざまな点について、どのようなメリットがあったか、どの程度のメリットがあったかを詳細に調査することが望まれる。

### 4.2 PC必携制度のもつ課題

当大学が全学的に行っているPC必携制度では、現在のところパソコンのみを許可しており、タブレットを用意することは認めていない。しかし、医学科で導入した講義資料配信システムはペン入力機能を使った手書き入力でのノートを取ることを前提に設計されており、ペン入力機能を持たないPCではきわめて不都合が大きいことがアンケートの結果で明らかとなった。現在医学科では3分の1程度の学生が自分の判断でタブレットに買い替えており、タブレッ

トでは高性能のペン入力機能が提供されているため、授業での使い勝手は非常によいものとなっている。これら、タブレットに買い替えた学生は、入学時に購入したパソコンは現在ではほとんど使用しなくなっている。

PC必携制度の導入にあたっては、制度によって用意させたパソコンを用いてどのような教育を行うのかを事前に具体的に計画したうえで、学生の学習が最も行きやすくなるような機種を購入させる必要がある。したがって、パソコンに限らずタブレット等も含め、必要な機能および機種の選定を慎重に行うことが必要と考えられる。当大学医学科では30年度の入学生から、入学時に購入する機種に「ペン入力機能を持つこと」という限定を学科独自で設け、また、タブレットを認めないPC必携制度は教育上非常に不都合であるため、入学時に用意する機種としてタブレットも認めるよう大学当局と交渉を続けている。

29年度のアンケート結果にて、ノートを取る機能が使いにくいことが明らかとなったため、29年度末にシステムの抜本的改修を行い、30年度からは新しいバージョンが供用された。しかし、30年度のアンケートでも、ノートを取る機能に対する不満はかなり残存していた。29年度末の改修はWindows版に限定されたため、Mac版、iOS版の利用者からの不満があったのは当然であるが、Windows版の利用者からも、使いにくいという意見がなおみられた。電子技術を導入する場合、導入前にできていたことができなくなるようなことがあってはならない。「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つである<sup>15)</sup>。学生は配布された紙資料の上にボールペン等で書き込みをしてノートをとることに慣れており、講義資料を電子化するにあたっては、以前より楽にかつ便利にノートをとることができるか、最低でも紙資料時代と同等の手間でノートをとることができるようなものを用意することが必要である。パソコンを用いた電子システムの導入にあたっては、このような学生の基本的な学習行動が確保され、学習の遂行に負の影響が出ることがないかどうかを十分に検討したうえで、慎重に行うことが重要である。アンケートの結果より、本システムにおいては、来年度に向けてさらなる改修が必要と考えられた。

当大学では、PC必携制度の導入と連動して、各講義室へのWi-Fi設備の設置も行われた、しかし、

当初の大学側の計画では、アクセスポイント数は学生40～60人あたり1台と、全員が同時に数10メガバイトのデータをダウンロードする講義資料配信システムの利用には性能的に不十分と考えられたため、医学科では特に交渉のうえ、学生30人あたり1台のアクセスポイントを設置した。しかし、30年度のアンケートにて、それでもネットの接続状況が悪く資料のダウンロードができない等のトラブルがあったとする学生が半数以上にのぼった。学生が自分のスマホなどを講義室のWi-Fiに繋ぎ、そのトラフィックが全体を圧迫している可能性も考えられたため、30年度は個人のスマホなどを講義室のWi-Fiに接続することを禁止する措置をとったが、それでも上記のようなアンケート結果となった。今後、接続状況などもみながら、さらなるWi-Fi機器の増設を検討する必要があると思われる。また、医学科では全科目で本システムを利用しているため、授業での1日のパソコンの利用時間は連続6時間～8時間におよび、たとえフル充電の状態であってもパソコンのバッテリーがもたないと考えられたため、システムの導入に先立って、講義室の全座席に電源の設置工事を行った。PC必携制度の導入にあたっては、上記のような設備の整備も事前に入念に計画することが重要と考えられる。

アンケートの自由記載欄において、29年度は目の疲れに関する記載はまったくなかったが、30年度は回答56名中のほぼ1割にあたる5名から、目の疲れを指摘する記載があった。これは、29年度のアンケートの施行が5月でまだ試験が始まっていない時期だったのが、30年度はアンケート施行が7月で、既にいくつかの科目で試験が行われていたことの影響もあるものと思われる。学生は試験の直前には長時間にわたって勉強するが、その際には授業の時に配布された講義資料を基にして勉強することが多い<sup>16)</sup>。したがって、講義資料を電子的に配信する場合、試験直前の長時間にわたる勉強はずっとパソコンの画面を見ながら行うことになる。当大学医学科では年間40近い試験を行っており、すべての科目で本システムを利用しているため、学生は試験のたびごとに長時間パソコンの画面を見ることが必要となり、画面を見る時間は年間を通じて相当な時間に及ぶものと思われる。PC必携制度の導入にあたっては、学生の目の疲れ等に関しても、十分に考慮する必要があると考えられる。

## 参考文献

- [1] 松下毅彦、酒井規雄. 電子的な講義資料配信システムの全学的導入. 医学教育 48S: 211; 2017.
- [2] 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>) <2018 年 8 月 28 日アクセス>
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 齋藤ひとみ、源田雅裕. ノートテイキングにおける方略使用の効果に関する検討. 日本教育工学会論文誌 31 (suppl.) : 197-200; 2007.
- [6] 松下毅彦、安達伸生. 講義資料の電子配信システムのログ記録にみる学生の学習行動. 医学教育 49S: 94; 2018.