

# 対面授業におけるモバイル端末の利用に関する検討

## Investigation of Use of Mobile Device for a Classroom

葉田 善章†  
Yoshiaki Hada

### 1. はじめに

近年、大学では e-Learning システムや MOOCs といった ICT を活用した学習システムの導入が進むようになった [1,2]。また、対面授業と ICT による学習システムを併用したブレンド型の授業も実施されるなど、従来よりも高い学習効果を目指して ICT の活用が進められている。

その中でも、スマートフォンやタブレットといったモバイル端末は、社会に急速に普及し、さまざまな利用が試みられるようになってきている [3]。モバイル端末は、持ち運びが容易であり、アプリにより機能の追加ができることが特徴である。

大学においてコンピュータ室ではない教室で ICT を用いた学習システムを利用しようとした場合、学生が利用する端末の調達の問題となることが多い。このため、学生が所有する端末を活用することが望まれるが、特に端末の機能を生かしたシステム構築では、対象となる機種が多様となり、開発は困難を伴うことが多い。また、運用の観点からは、できるだけ手間をかけずに多くの端末に対応できるシステムが望ましい。

本稿では、2 つの性質の異なるシステムを導入し、ブレンド型による対面授業の実践を通して、モバイル端末の学習利用について検討する。システムの 1 つ目は、LMS (Learning Management System) である Moodle である。主に PC を対象とし、授業時間に依存せず学習情報の提供を行うことを目的とする。授業中の小テスト提出、授業を欠席した学生への資料提供、小テストの提出に利用する。もう一つは、授業中に授業資料の提供を行うシステムである。デジタル家電に普及しつつある DLNA (Digital Living Network Alliance) を用いて授業資料の提供を行うものである。教室に構築した無線 LAN を利用し、学生が持参したスマートフォンやタブレット、PC を対象とした授業支援の手段として利用する。

### 2. 授業と学生の ICT 利活用

#### 2.1 授業形態

本研究で対象とした授業は、4 年制大学の情報系学部 3 年生を対象とした専門科目である。受講生は 48 名であった。授業は全 15 回で、最終 15 回目に授業のまとめを行った後に期末試験を実施した。

教室は、ネットワークや演習用のパソコンの準備がない通常の講義室であった。授業は講義形式であり、PC とプロジェクターを使って説明を行った。また、説明の区切りが良いところで、動機づけや説明内容の確認を目的とする記述式の小テストを実施した。授業中の与えた時間内に考えさせるため、回答用紙には問題を記述せず、その都度、プロジェクターで提示した。

†放送大学 教養学部、教育支援センター、OUJ

#### 2.2 学生の ICT 利用状況

授業での支援を実施する前に、学生の利用状況を把握することを目的にアンケートを実施した。持参する端末は、スマートフォンが最も多く 86.5% であった。また、PC は 56.8% と半数以上が持参していた。授業はネットワーク環境がない教室であったが、88.9% (n=36) の学生がモバイルルータやスマートフォンのテザリングによるネットワーク接続環境を所有していた。

次に、授業で用いる DLNA についてたずねたところ (n=28)、利用経験がある学生が 7.1%、ない学生は 39.3% であった。また、DLNA を知らない学生が 46.4% いた。

### 3. 支援システムの概要

#### 3.1 対面授業での ICT 利用方針

授業は講義形式であり、説明で PC を使ってスライドを用いるため、メモがとれるようにスライドを印刷した紙の資料を学生に配布した。資料はモノクロであることや、1 ページあたり 6 枚のスライドを割り当てて印刷したものであったため、プロジェクターで提示されるものよりも見にくいことがある。また、欠席した学生への対応を行うため、Moodle でスライドを中心とした配布資料を提供することとした。

一方で、ほとんどの学生はスマートフォンを所有しており、従来のガラケーに比べて画面サイズも大きい。このことから、注目したい部分の拡大やフィードバックのための利用もできるなど、対面授業にも応用できるツールとなりつつある。しかしながら、授業での利用を考えたとき、システムの準備が容易ではないのが現状である。このことから、システムの準備がアプリをインストールする程度で、学生からの利用が簡便と思われる DLNA に注目した。

#### 3.2 Moodle

本実践では、授業支援における基本的なシステムとして、Moodle を授業開始から終了まで利用した。システムの紹介は初回と第 2 回の授業で全員に行った上で、希望者を対象に提供した。

当初、授業資料の電子的な提供や、欠席した学生が小テストの提供を可能とすることを想定して準備していた。しかし、授業開始後に紙面に記入するのではなく、パソコンで記入した小テストを提出したいという要望が学生からあった。このため、第 3 回の授業より、授業中の小テスト提出を可能とし、授業中の利用も視野に入れることとした。

利用方法の説明は、利用の目的やアクセス方法についてデモを交えながら初回の授業で行った。授業前に授業資料を掲載し、授業後に設問付きの小テストを掲載することを伝えた。初回の授業を欠席した学生を考慮して、2 回目以後の授業にも数回の説明を行った。Moodle は、ユーザーの登録や管理といったシステム管理の手間を省

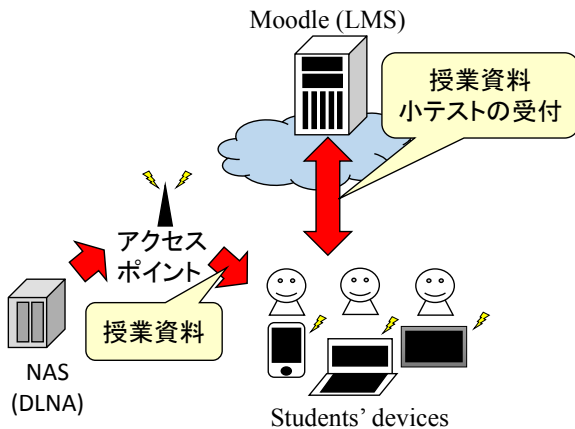


図1 授業支援で利用したシステム

くため、メールを使って各自の操作により登録してもらった。最終的に34名の学生が利用した。

### 3.3 DLNA

DLNA [4]は、テレビやオーディオなどのコンテンツを共有するものである。ネットワークを搭載する機器の相互接続を可能とし、動画、写真、音楽といったコンテンツを共有するためのガイドラインであり、UPnP (Universal Plug and Play) [5]に基づいた仕様となっている。対応する機器は、スマートフォン、タブレット、PCのほか、NAS (Network Attached Storage)、ルータなどである。DLNAで公開するコンテンツは、ローカルネットワーク上でのみ利用されるため、教室のように限られた範囲での利用ができる。このため、教室に無線LANによるネットワークを独自に構築し、コンテンツ提供に用いる機器を準備して学生への学習コンテンツ提供に利用することとした。

DLNAは、第9回から第14回の授業中に利用した。利用前には、無線LANへの接続や、システムの利用目的、操作方法について説明を行った。利用を想定した端末は、事前のアンケートから、PC (Windows, Mac), Android, iOSである。それぞれの端末で利用できるDLNAクライアントアプリや端末にバンドルされているアプリを紹介し、利用希望者に各自で利用できるように対応してもらった。最終的にDLNAを利用した人数はのべ18名であった。そのうち、Moodleを利用していないのは1名であった。

## 4. 結果と考察

### 4.1 システムの運用

授業支援で導入した2つのシステムのイメージを図1に示す。DLNAは、授業中に限って利用し、教室に設置した無線LANアクセスポイントを用いて授業資料を提供する。一方、Moodleは、pdf形式による授業資料の提供や小テストの受付を担当し、授業期間内であれば、ネットワーク経由で時間を問わずに利用できる。また、小テストの締め切り後には、小テスト回答例の提供も行う。第13回、第14回の後に、それぞれ第12回、14回までの小テストの回答例を掲載した。

教室には、DLNAを利用するための無線LANネットワークを構築した。学生には、システムの利用方法ととも

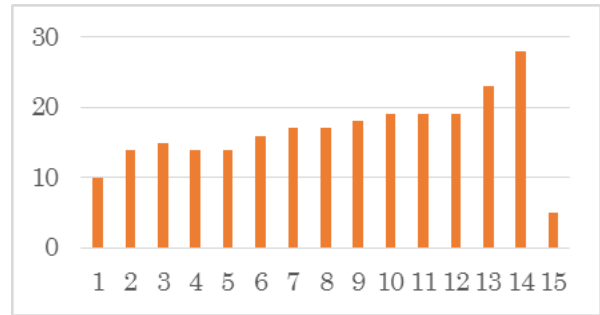


図2 Moodle利用者の推移

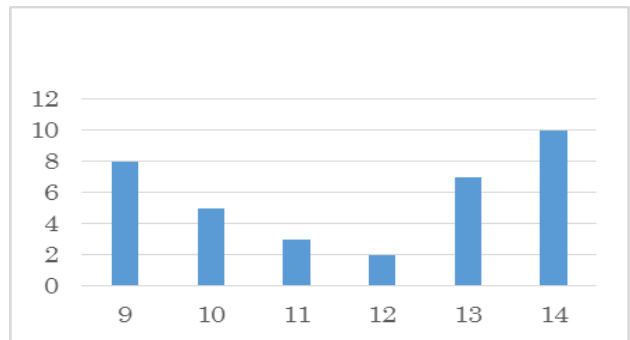


図3 DLNA利用者の推移

に、無線LANのSSIDと暗号化キーを示し、各自の操作で接続してもらった。

DLNAを利用した初回の授業である第9回では、構築したネットワークではインターネット接続は提供しなかった。授業後のアンケートで、「調べ物ができるようにデータ通信ができるようにしてほしい」「前の授業のデータものせてほしい」という旨の意見があった。このため、第10回～第14回では、WiMAXによるインターネット接続を可能とした上で、第1回からの資料を掲載した。

### 4.2 ユーザー管理

Moodleのユーザー管理では、あらかじめ利用者を登録せず、メールによる自己登録を採用した。昨年度までは、初期登録をして学生に連絡していたが、初期パスワードではログインできないという学生の申し出が何件あったためである。しかし、自己登録とすることで、ユーザー管理に関して対応は不要であった。

DLNAは、家庭内LANのようなローカルネットワークでのコンテンツ共有を目指した規格であるため、ユーザー管理という概念がない。コンテンツを提供するサーバーとなる端末は、アクセスしてくる端末のMACアドレスに基づき、アクセスの許可・不許可を判断している。今回は、コンテンツを提供する機器への全ての端末からのアクセスを許可し、ネットワークに接続された端末から利用できる状態で利用した。

### 4.3 利用の分析

MoodleとDLNAを使ったシステム利用者の推移を図2、図3にそれぞれ示す。Moodleは、第14回がピークとなる形となったが、DLNAは、中間の利用者が最も少ない形と

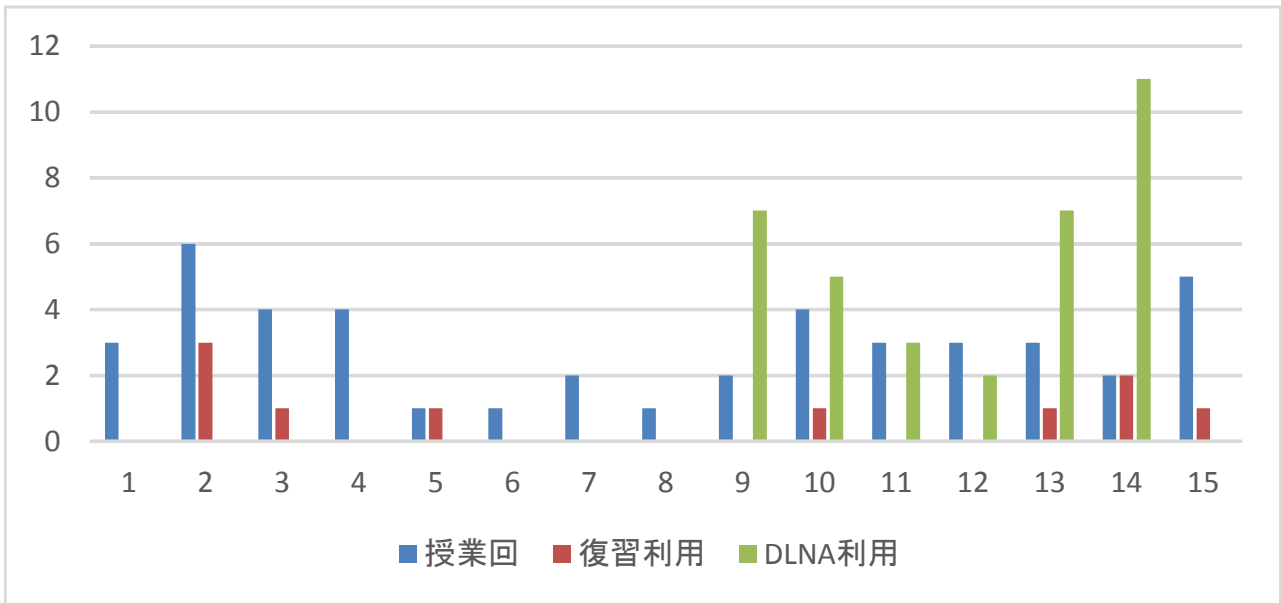


図4 授業資料の閲覧（授業中）

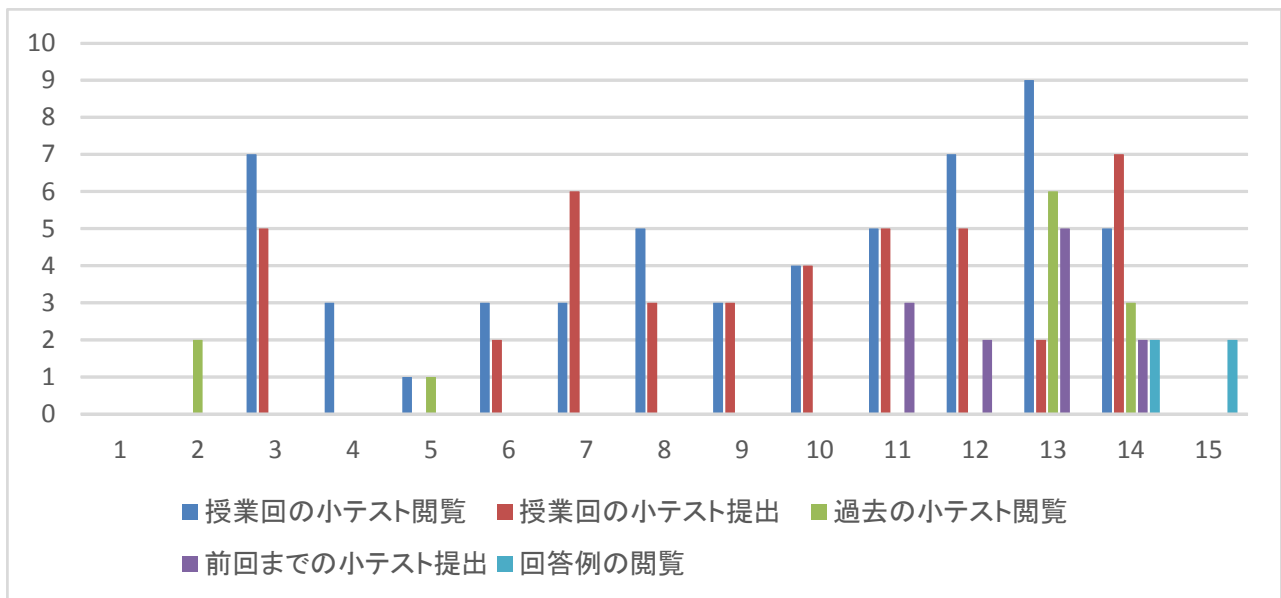


図5 小テストの閲覧と提出（授業中）

なった。また、DLNAの利用は、ほとんどがモバイル端末からであった。

モバイル端末の授業での利用を検討することを目的として、授業中のシステム利用に注目した。授業中における授業資料の閲覧回数を調べると、図4に示すグラフとなった。授業回は、該当回の授業資料の閲覧、復習利用は、該当回より前の授業資料の閲覧、DLNA利用は、DLNAによる授業資料の閲覧を表している。Moodleによる授業における資料閲覧は、回によりばらつきがある。閲覧回数から考察して、DLNAの導入によって、授業資料の閲覧機会は増加したと推測される。一方で、Moodleの

利用数も一定数あり、ニーズにより使い分けられていると考えられる。

また、授業中のMoodle利用について、Moodleのみで利用できる小テストの閲覧や提出の回数を調べると、図5のようになった。授業回の小テスト閲覧は、該当回の授業の小テストを閲覧した回数を示す。授業回の小テスト提出は、該当回の提出手続きを行った回数である。過去の小テスト閲覧と前回までの小テスト提出は、授業回よりも前の小テストの閲覧と提出を表す。回答例の閲覧は、小テスト提出後に掲載された回答例の閲覧回数を表す。図5から、提出締め切りが近い第13回や第14回を除き、授業中に提出される小テストは、ほとんどが授業回のも

のである。つまり、授業活動のために利用されていると考えられる。

#### 4.4 学生の利用アンケート

DLNA を利用する回において、毎回の授業後にアンケートを行い、感想や授業サイトとの比較、改善を望むところを継続してたずねた。

システム提供開始時の感想を見ると、「スマートフォンでも見やすく使いやすい」「プリントをもらわなくて良いので便利」という肯定的な意見が多くあった。一方で、「この教室では必要がないと感じた。広い教室なら有用性がある」という意見や、「1回1回更新されてしまうので瞬時に戻ることができない」「1~10回の資料が混ざっており見づらい」「フォルダが5つあるので使わないものを見えなくして欲しい」といったシステムの操作に関する意見があった。このことを受け、次の授業でシステムの利用方法や操作についてより詳しい説明を行った。利用が進むにつれ、「使い慣れていないので最初は使いづらかった」「慣れてくると意外に使いやすい」という感想が得られた。このことから、スマートフォンを授業支援で利用する場合、できるだけ利用のために必要となる操作を簡単なものにする、システムの利用方法を丁寧に説明することが必要になることがわかった。

Moodle と比べた意見には、「スライドを見るだけならこちら(DLNA)が良い」「ログインの手間がなくて良い」「すぐに見られて良い」「操作に慣れれば DLNA が便利」「接続に時間がかからない」という、好意的な意見が多くあった。システムは、学生の端末にインストールされたアプリと、教室に構築した無線 LAN に接続されたサーバーによって自動的に構成される。もともとは家電を対象としていることからログインが不要となることや、ローカル上にサーバーがあることによるレスポンスの良さという利点が評価されたと推測される。また、「提出などが楽なら、使い勝手がよさそう」といった、DLNA の操作性を持った学習システムを望む声もあった。一方で、「Moodle の方が、見やすく、資料がわかりやすい」という意見もあった。学生の端末利用の経験などによって異なってくると考えられる。このことから、Moodle と DLNA という特性の違いを考慮し、学生のニーズや学習効果を考慮しつつ、機能の使い分けが必要になると考えられる。

改善を望むこととしては、「ページ自体に用語のリンクをつけて欲しい」「最低限の調べ物ができた方が良い」という意見があり、配布資料を手軽に確認しつつ、調べ物をしたいということがわかる。DLNA はコンテンツの再生を行う機能のみしかないので、独自に機能を拡張することで学習システムとしての利用も期待できると考えられる。また、「フォルダが多くてまぎらわしい」「システム利用の説明を置いたら良いのでは」「詳しい解説の付いたスライドなど、限定のスライドがあれば良い」という意見もあり、利用には利用例を見せながらの説明や学生が慣れるまでの時間を必要とすることがわかった。

#### 5. まとめと今後の課題

本稿では、モバイル端末の学習利用について考察することを目的として、Moodle と DLNA を授業に導入した実

践について述べた。本実践では、利用の強制はせずに学生の希望に応じて利用してもらう形を取り、モバイル端末の授業での利用について調査した。今後も引き続きモバイル端末の学習利用について検討を進めると共に、PC との使い分けについても検討を重ねる。また、DLNA では学習利用の考慮がなされていないため、コンテンツ提供機能のみしかない。今回の実践で得られた知見を踏まえ、構築を進めているシステムの拡張に生かすことを検討する予定である。

#### 謝辞

本研究は、日本学術振興会科学技術研究費若手研究(B) No. 24700907 の補助を受けている。ここに記して謝意を表す。

#### 参考文献

- [1] 杉山秀則, 小松川浩, 仲林清: "教材利用管理機能を用いる教材配信システムの開発", 日本教育工学会論文誌 34(4), pp.353-364, (2011)
- [2] gacco: <http://gacco.org/> (2014年6月26日)
- [3] 総務省: "情報通信白書 平成 25 年版", <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/> (2014年6月26日)
- [4] DLNA: <http://jp.dlna.org/> (2014年6月26日)
- [5] UPnP Forum: <http://www.upnp.org/> (2014年6月26日)