

## BYOD を指向した一斉授業におけるモバイル端末の活用に関する検討 Practical Use of BYOD-oriented Mobile Devices in a Classroom

葉田 善章  
Yoshiaki Hada

### 1. はじめに

大学等の高等教育機関では、e-Learning システムや MOOCs と呼ばれる、ICT を活用した学習システムの導入が進むようになった[1-3]。ブレンド型と呼ばれる対面授業と ICT の併用による授業も実施されるようになるなど、ICT 活用により対面授業のみよりも高い学習効果を目指した授業が試行錯誤されつつある。

さらに、モノのインターネット (IoT: Internet of Things) が注目されるようになった。ユビキタスコンピューティングを拡張することでさまざまなモノ (Things) をインターネットに接続し、相互に情報交換するしくみが構築されるようになった。モノは、多くの学生が日常的に使うツールとなったスマートフォンやタブレットといったモバイル端末も含まれ、PC、ルーター、家電など、教室に設置されたコンピュータどうしが通信し合うことで、授業における学習活動の支援も可能になりつつある。

対面授業では、黒板や印刷物、プロジェクターなどによるスライドといった学習コンテンツを用いて、教員は学生に説明を行う。ICT 技術を用いて学習コンテンツを学生に提供する方法として、2 つある。1 つは、LMS (Learning Management System) と呼ばれるネットワーク上のサーバーを用いて PC やスマートフォンなどにコンテンツを配信する方法である。他方は、LAN など特定のネットワーク内にサービスとして設置してスマートフォンで閲覧させる方法である。

モバイル端末は、多数のアプリが提供されており、利用目的に応じたアプリを導入することでさまざまな動作や利用ができる。PC とは異なり、タッチパネルを使い、手元で直接的な操作が可能である。

そこで我々は、無線 LAN を導入した教室に小型 PC を導入し、学生が所有するモバイル端末であるスマートフォンを BYOD (Bring Your Own Device) により用い、授業コンテンツを提供することで教室での学習支援を行う試みを行っている。静止画や動画のような学習コンテンツをコンピュータどうしで共有するために、デジタル家電に普及しつつある DLNA (Digital Living Network Alliance) [4] を用いる。

本稿では、我々が実践を進めているシステム[5]に関して述べた後、一斉授業におけるモバイル端末の活用について検討する。

### 2. モバイル端末への授業コンテンツ提供

学習者が持つスマートフォンへの授業コンテンツ提供のために、DLNA を用いた。DLNA は、UPnP (Universal Plug and Play)[6] を基本として特定のネットワーク内にサービスとして設置するシステムである。このため、図 1 のように教室に無線 LAN ルーターを設置し、DLNA サーバー機能を持つ PC を用いて無線 LAN にサービスを提供する。

放送大学 教養学部, OUI

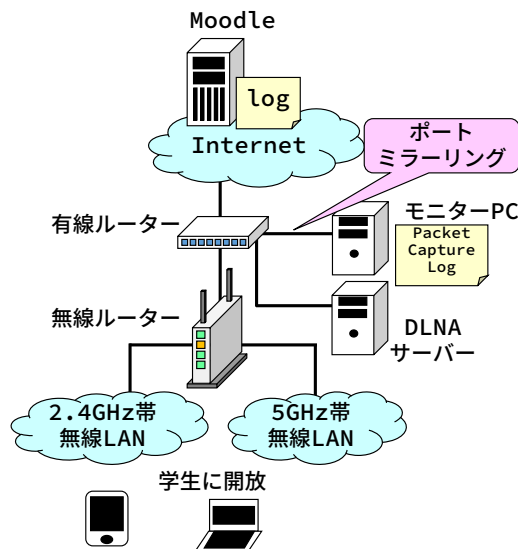


図 1 システム構成

学習者が DLNA の機能を利用したい場合、教室で提供する無線 LAN にモバイル端末を各自で接続し、DLNA に対応したアプリを端末にインストールすることで利用可能となる。無線 LAN やアプリの設定は各自で行う。DLNA は Moodle とは異なり、アカウントの作成は不要であるため、無線 LAN に対応する端末が接続され、アプリの起動で自動的に通信が行われ、コンテンツが利用可能となる。

さらに、無線 LAN においてインターネットへの接続サービスを提供する。DLNA ではできないレポート提出などの学習機能を補うことを考慮し、Moodle と呼ばれる LMS も用いた。

DLNA は授業時間中のみのサービス提供であるが、Moodle は利用時間に制約を設けなかった。Moodle は PC を主なターゲットとし、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。Moodle によるコンテンツ提供は、「Eメールによる自己登録」の機能を用い、アカウントを各自で作成して対応してもらった。

授業中の学生に対して、段階的にはあるが、自由に Moodle, DLNA のどちらも利用でき、キーワードの検索などでインターネットを自由に使うことができる環境を提供した。

### 3. 授業におけるシステムの試行

システムを教室に設置し、4 年制大学の情報系学部 3 年生を対象として、全 15 回の専門科目で試行を行った。教室において有線 LAN は提供されているが通常の講義室であり、受講生は 48 名であった。授業は講義形式である。

Moodle の利用方法は、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。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 への接続方法や、システムの利用目的、操作方法について説明した。システムの利用は、事前のアンケートから、PC (Windows, Mac), Android, iOS を搭載した端末を想定した。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、各学生の判断で自由に利用してもらった。

#### 4. 実践とその結果

DLNA を利用した初回の授業である第 9 回では、無線 LAN で DLNA によるサービスのみを提供し、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つけてほしい」という旨の意見があった。このため、第 10 回～第 14 回では、インターネット接続も提供した上で、第 1 回からの資料を掲載した。

第 9 回の感想を見ると、「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ほしい」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 と比べた感想には、「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。DLNA は、もともと家庭内の家電を対象としていることからログインが不要となっていること、ローカル上にサーバーが存在す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」という感想もあった。学生の端末利用経験などによって使いやすさは異なると考えられる。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ほしい」「最低限の調べ物ができた方がよい」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、利用には利用例をデモしながら説明すること、学生が慣れるまでに時間を要することがわかった。

#### 5. ログの取得と分析

DLNA によるサービスは、家電やルーターなどに実装されていることから、ログを記録する機能を持つサーバーが少なく、学生の学習に対する行動を分析することが困難である。このため、我々は利用状況の分析のためにネットワークを流れるパケットのキャプチャーに注目した。ツールとしては、WireShark [7]を用い、学習者の学習活動を記録し、分析することを試行しつつある。

近年のネットワークはスイッチングハブを用いて構築されることが多く、必要なネットワークのキャプチャーができないことも多い。このため、図 1 に示すように、学生に提供している無線ルーターと有線ルーターとの間の通信をミラーリングし、無線ネットワークに接続された端末のパケットをキャプチャーすることとした。キャプチャーしたパケットから、システムの操作に関する情報を取り出し、授業後の分析を進めている。

DLNA による通信を中心に分析するため、(1) DHCP による IP アドレス取得、(2) DLNA によるコンテンツ取得、(3) http による通信を中心に解析を行う予定である。

#### 6. おわりに

本稿では、現在、我々が取り組んでいるモバイル端末を対象とした DLNA による授業コンテンツの提供のシステムとその実践について紹介した。そして、検討を進めている学習者の分析について述べた。授業での実践を行い、データの蓄積を引き続き行くとともに分析手法に関して試行錯誤を行いながら、必要な学習支援機能について検討を進める予定である。

#### 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有す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/> (2017年6月30日)
- [3] JMOOC: <https://www.jmooc.jp/> (2017年6月30日)
- [4] DLNA: <http://jp.dlna.org/> (2017年6月30日)
- [5] 葉田善章: “授業におけるモバイル端末の活動分析に関する検討”, 日本教育工学会 第 32 回全国大会講演論文集, pp.951-952 (2016)
- [6] UPnP Forum: <http://www.upnp.org/> (2017年6月30日)
- [7] 竹下恵, パケットキャプチャー入門 第 3 版, リックテレコム (2014)