

資料

スマートデバイスと LMS を融合させた学習環境の提案

谷川智宏*¹ 小池大介*¹ 川崎数馬*¹

1. 緒言

川崎医療福祉大学においては、2006年より LMS (Learning Management System) による講義支援、あるいは学習支援サイトを開設している¹⁾。LMS とは、学習管理システムと呼ばれ、教員による教材の保管や蓄積、学習者への教材の配信、学習履歴や小テストなどを統合的に管理できるようなシステムを指す。その他補完的な機能として学習者相互、あるいは教員学習者間のコミュニケーションを図るツールなども用意されている。このようなしくみを活用し、学生の学習支援サイトとして現在も活用されている。

LMS の一般的な活用事例でもある e-Learning での自主学習支援 (オンライン学習)、従来の対面式授業 (オフライン学習) に PC による e-Learning を取り入れたブレンディッドラーニング (オンライン学習 + オフライン学習) をはじめとして、LMS の講義内での活用も広がっている。中央教育審議会が平成24年8月に取りまとめた答申「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～」においても、「従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業」のような受動的学修から近年盛んに叫ばれている「能動的学修 (アクティブラーニング) への転換が必要である」と提言しており²⁾、アクティブラーニングに早くから LMS を活用している事例もある³⁾。

このような状況のなか、LMS の活用に拍車をかけているのがスマートフォンやタブレット端末などの、いわゆるスマートデバイスである。総務省が発表した「平成26年度通信利用動向調査」報告書での保有する情報通信機器における携帯電話を含めたモバイル端末の所有率は、10代後半から20代前半が含まれる学生の年代では95%を超える所有率である⁴⁾。本学学生生活実態調査 (平成25年度) におい

ても9割を超える学生が所有しているという同報告書と同様の結果であることが確認できる⁵⁾。また、同報告書から学生の年代ではインターネットの利用機器についても、8割超がスマートデバイスであり PC を上回る。これにより学生においては PC よりもスマートデバイスによるサービス利用が主となることが示唆されている⁴⁾。

そこで、本研究ではすでに LMS により開設された学習支援サイトを、講義内での PC からの利用のみならず、通学時間や休憩時間のスキマ時間でのスマートフォンからの利用、すなわちマルチデバイスでの利活用が可能である学習環境を提案することを目的とした。なお、本研究でのマルチデバイス対応の対象機器としては、スマートフォンやタブレット端末、パソコンとし、ここではスマートフォンとタブレット端末をスマートデバイスとする。また、先述の調査結果も考慮のうえ^{4,5)}、フィーチャーフォン (いわゆる携帯電話、ガラケー) は除外した。

2. スマートデバイスによる Moodle 利用の方法

2.1 本学 Moodle の現状

本学開設サイトは LMS を利用しているのは前述のとおりであるが、本学では数ある LMS から Moodle を採用している。これは、利用者はブラウザさえあれば利用可能であること、必要十分な機能を兼ね備えていること、オープンソースのため導入コストが低いこと、コミュニティが活発であることなどから、長期利用を考慮した場合に陳腐化する可能性が低いという理由から採用に至った。なお、本学では Moodle の旧バージョン (1.9.x) を用いているが、本論文執筆時点での最新バージョンは Moodle 2.9.x となっている (2015年9月現在)。本来であれば機能、セキュリティ両面においても最新バージョンを用いるべきところではあるが、Keli (Kawasaki e-Learning Interactive) を稼働させて

*1 川崎医療福祉大学 医療福祉マネジメント学部 医療情報学科
(連絡先) 谷川智宏 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学
E-mail: tanikawa@mw.kawasaki-m.ac.jp

いるサーバーは Moodle 2.9.x の要求する動作環境に今後対応できる可能性が低いことから旧バージョンのままでの運用となっている。

この Moodle を本研究の目的であるマルチデバイス化するための準備として、まず現状の確認を行った。本学で開設している講義支援、学習支援サイトは、通称 Keli という名称で親しまれている。図1は、そのサイトを PC、タブレット端末 (iPad) ならびにスマートフォン (iPod touch) の標準ブラウザ (順に Internet Explorer 11, Safari 8.0, Safari 8.0) で閲覧したものである。実は Keli 自体は LMS で構築された Web サイトのため、ブラウザを搭載したどんな機器からも閲覧が可能である。これは、Moodle に特別な設定をする必要なく PC やスマートフォンでも閲覧できるということである。ただし、スマートフォンのブラウザによる閲覧では、単なる PC の縮小版として表示されるため非常に見づらく、ピンチによる拡大縮小操作が必須となり、閲覧自体が煩雑となる。さらに、スマートフォンならではの問題も存在する。たとえば、PC では Word や Excel な

どのソフトウェアで作成したファイル、画像や動画、音声といったさまざまなファイルが扱える一方で、スマートフォンでは画像などの一部のファイルに限定されるということが挙げられる。このような閲覧や動作については第3章にて検証を行う。

2.2 スマートデバイスへの対応方法の検討

前節で述べた問題、とくに閲覧に対する問題を踏まえつつ、Keli をスマートデバイスに対応させるためには次のような方法が考えられた。

- ①他サイトを經由する
- ② Moodle にプラグインモジュールを組み込む
- ③スマートデバイスで専用アプリを利用する
- ④スマートデバイス対応のテーマを改良、作成する
- ⑤2.x 系へバージョンアップする

①については、mTouch-U というサイトを經由し、対象の Moodle サイトへの接続を代替するものである⁶⁾。mTouch-U が表示部分を肩代わりすることで、スマートフォンへの対応表示となる。ただし、mTouch-U のサイト自体が利用可能な状態である必



図1 Moodle 1.9 における画面表示の比較

要があり、利用できなくなった時点で対応が不能となる。また、ログイン時のアカウント情報など通信内容に対して暗号化等のセキュリティ対策がなされておらず、サイトの信頼性も技術的に担保されていない。

②については、Moodle をスマートデバイスに対応させるようなプラグインをベンダーが用意しており、プラグインを Moodle に組み込むことで Moodle 自体の機能が拡張される⁷⁾。ただし、価格が非常に高価であり、かつ専用アプリの導入が必須であることやスマートデバイスが iPhone/iPad と iOS 系の機器に限定される。

③については、スマートデバイス用の専用アプリが開発されている。先行するものとしては mTouch や mPage などがある⁸⁾。大西らは mPage を用いて閲覧、機能利用の検証実験を行っており、おおむね良好な結果を得ている⁹⁾。ただし、すでに開発が終了しているものもあるため、今後の機能性、安定性の向上は望めない状況である。また、有償であるためアプリ導入にコストがかかる。専用アプリ後発としては Moodle の公式アプリとしてリリースされた My Moodle (現在は Moodle Mobile と名称を変更) は、リリース当初は iPhone のみの対応であったがその後 Android 端末にも対応が行われ、現在も継続的にリリースされている^{10,11)}。これは、無償で提供されているため追加コストをかけずに利用できる。ただし、公式アプリを利用するためには 2.x 系へのバージョンアップが必須となる。

④については、Moodle のテーマを改良あるいは独自に作成することで、スマートデバイス対応を行う。テーマとは、定型化されたデザインのことで、

Moodle ではテーマを切り替えることで容易にデザイン変更が可能となっている。籠谷はこの方法を用いてスマートフォンに対応させている¹²⁾。課題は残されているもののコストやスマートデバイスが限定されない点では優れている。その一方で技術的な専門知識が必要となることから手軽に対応させたいという場合には不向きである。

以上をふまえた Moodle のスマートデバイス対応方法の比較を表1に示す。いずれの方法も課題はあり、また①～④は Moodle 1.9.x の旧バージョンへの対応方法であることから、それらに今後の発展を望むのは難しいことが予想される。また、Moodle 1.9.x は機能ならびにセキュリティ向上のためのリリースが2008年の登場以降2012年まで行われていたが、以降は行われなかったという状況下にある。単に Keli をスマートデバイスに対応させることだけでは、④のテーマの改良・作成が現実的であるが、Moodle の開発状況もふまえると 2.x 系へのバージョンアップが今後は妥当な選択となる。実は Moodle 2.1 からモバイル・タブレット用テーマを導入できるようになり、さらに Moodle 2.5 からは、レスポンシブデザインに対応したテーマが標準で選択できるようになっている。レスポンシブデザインはスマートフォンやタブレット、PC など画面サイズの異なるさまざまな機器に適したデザインを、単一の Web ページで実現するための手法で、柔軟に Web ページのデザインをスマートデバイスに対応させられることから、Moodle でもそれが可能となった。本研究では、今後のハードウェア環境の展開を加味して、以降 2.x 系のバージョンでのマルチデバイス対応による検証を行った。

表1 Moodle 1.9.x におけるスマートデバイス対応方法の比較

| 対応方法 | 課題 |
|-----------------|--|
| 他サイト経由 | <ul style="list-style-type: none"> • 経由するサイトの稼働が必要 • セキュリティ的な問題を含む |
| プラグインの導入 | <ul style="list-style-type: none"> • ランニングコストが高価 • スマートデバイス側へのアプリ導入も必要 • スマートデバイスの機器が限定的となる |
| 専用アプリの利用 | <ul style="list-style-type: none"> • サーバー側へのモジュール追加が必要 • デバイス側にアプリのインストールが必要 • 2.x 系へのバージョンアップが必要なものもある • 有償のものもある |
| テーマの改良・作成 | <ul style="list-style-type: none"> • 専門知識が必要 |
| 2.x 系へのバージョンアップ | <ul style="list-style-type: none"> • サーバーのハードウェア、ソフトウェア環境の整備が必要 • 1.9.x 系からのデータ移行が面倒 |

3. Moodle のマルチデバイス対応の検証

マルチデバイス対応化した場合には、PC とスマートフォンデバイスでは表示や動作が異なる場合がある。本章では、マルチデバイス対応検証のため、Moodle 2.8 (検証時の正式バージョンは2.8.2+) を用いてデモサイトを構築のうえ、各検証を行った。

3.1 表示

Moodle 2.8には標準で Clean というレスポンシブ

対応のテーマが組み込まれている。そのため、アクセスした機器に応じて自動的に最適なページデザインでの表示が可能となる。サイトのテーマに Clean を設定のうえ、サイトに対して表2に示す機器ならびに標準搭載のブラウザを用いてアクセスした。各機器によるデモサイトの表示状態を図2に示す。なお、Android 端末でも確認を行ったが表示可能な領域の違いだけであるため、図は割愛する。これから

表2 検証に用いた機器

| | 機器 | OS | 画面サイズ | ブラウザ |
|---------|-----------------|---------------|---------|----------------------|
| PC | — | Windows 8.1 | 23.1インチ | Internet Explorer 11 |
| タブレット | iPad 第3世代 | iOS 8.3 | 9.7インチ | Safari 8.0 |
| | ASUS Pad | Android 4.2.1 | 10.1インチ | ASUS Browser 2.0.3 |
| スマートフォン | iPod touch 第5世代 | iOS 8.3 | 4.0インチ | Safari 8.0 |
| | Zenfone 5 | Android 4.4 | 5.0インチ | ASUS Browser 2.0.3 |



図2 Moodle 2.8 における画面表示の比較

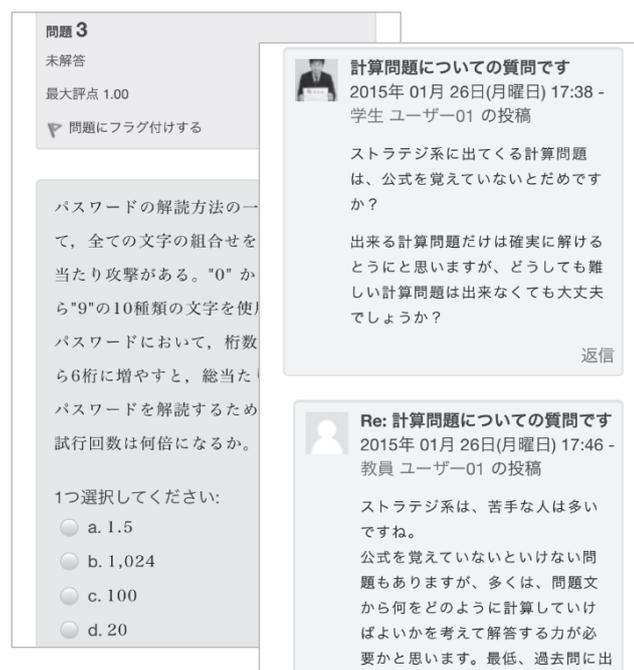


図3 スマートフォンによる各機能の表示（左：小テスト，右：フォーラム）

もわかるように、機器の画面サイズに応じた表示となっていることが確認できる。とくに、スマートフォンではメインコンテンツを表示している中央カラムのみが表示され、図1の表示と比較しても文字サイズも読みやすいものとなり、拡大縮小操作も必要がないレベルの表示である。図3には、Moodleに備わる小テストやフォーラムを iPod touch で表示した状態を示す。どちらも横幅いっぱいを使い、見やすいように表示がなされている。これらから、2.x 系のバージョンを用いることで容易にマルチデバイス対応が可能となることが確認できた。

3.2 扱えるファイルの種類

Moodle では、PC で作成した Word ファイル (docx ファイル) をはじめとした Office 系ソフトウェアで作成したファイルや PDF ファイルをアップロードしたうえ、提示したりダウンロードさせたりできる (教員側機能)。逆に、課題として作成させたファイルを提出させることも可能である (学生側機能)。これらの機能は一般的な LMS に搭載され、いつでも、どこからでも資料閲覧や課題提出という処理が実現できる。ただし、PC では容易にできることもスマートデバイスでは技術的に実現できない場合があり、このファイルの扱いについては PC との間に大きな壁がある。とくに iPhone や iPad のような iOS を搭載した機器では、画像と動画のファイルしか扱うことができない。つまり、レポート課題などをスマートデバイスからは提出できないということである。これについてはリポジトリという機能を用

いることで対応可能である。リポジトリとは保管庫を意味し、Moodle 2.3以降で対応した機能である。リポジトリとしては、学内や自社で管理・運用しているサーバーをはじめ、クラウド上のサーバー (サービス) も利用できる。オンラインストレージサービスの代表である Dropbox や Google ドライブであれば様々なファイルの、YouTube であれば動画の、Flickr であれば静止画のリポジトリとして利用可能である。以下は Moodle 2.8 で利用できる外部リポジトリの一例であり、主要なオンラインストレージに対応している。

- ・ Dropbox
(<https://www.dropbox.com/ja/>)
- ・ Google ドライブ
(https://www.google.com/intl/ja_jp/drive/)
- ・ OneDrive
(<https://onedrive.live.com/about/ja-jp/>)
- ・ Box (https://www.box.com/ja_JP/)
- ・ EQUILLA (<http://www.equella.com/>)
- ・ Flickr (<https://www.flickr.com/>)
- ・ Picasa ウェブアルバム
(picasaweb.google.com/home?hl=ja)
- ・ YouTube
(<https://www.youtube.com/?gl=JP&hl=ja>)

このリポジトリ機能を活用すると、次のようなことが実現可能となる。たとえば、Moodle 上で教員

がレポート課題を出題し、学生が課題作成ならびにファイル提出をスマートデバイスから行う場合を考える。この場合レポートは Word で作成し、リポジトリは Word 等と親和性の高い OneDrive を利用することとする^{†1)}。

- ①教員 | Moodle 上で課題を出題、公開する
- ②学生 | 課題を確認し、スマートデバイス用アプリ (Microsoft Word) あるいはオンライン版 Word (Office Online) により、レポートを作成する
- ③学生 | 作成したレポートをオンラインストレージ (OneDrive) に保存する
- ④学生 | Moodle の提出機能においてリポジトリ (OneDrive) からファイルを選択して提出する
- ⑤教員 | Moodle 上で提出されたファイルを確認する

以上の手順をふむことで教員、学生ともにすべての作業をスマートデバイスからシームレスに行うことができる。つまり、PC の前に座る必要がないことから、いつでも、どこからでも課題の出題・確認や課題の作成・提出が可能となり、双方ともスキマ時間の有効活用に繋がる。

3.3 動画コンテンツの公開

すでにアクティブラーニングを用いた反転授業などに LMS が活用されているが、そこで重要となるのが動画コンテンツである。反転授業では、授業と課題の役割を反転させ、授業内容を事前に LMS 上

で学習し、本来の授業のなかでは対話的・協働的あるいは発展的な課題に取り組むというスタイルをとる。そのため、事前学習に効果的となるような動画コンテンツを準備し、時間を問わず視聴できることが求められる。

Moodle で動画コンテンツを公開するには、動画共有サイトを利用する方法と Moodle に直接アップロードのうえ公開する方法が考えられる。動画共有サイトの代表的なものに YouTube があり、Moodle は YouTube の動画のページ内埋め込みに標準で対応しており、先述のリポジトリ機能とあわせると非常に容易に Moodle 上で動画公開が可能である。YouTube と同じく Moodle が標準対応する動画共有サイトに vimeo¹³⁾ がある。両者とも一般公開できないような動画については限定公開動画^{†2)} とすることも可能であり、vimeo はさらにパスワードによる厳密な限定公開にも対応する (図4)。ただし、限定公開動画はリンクアドレス自体が公開された場合には一般公開と同様の状態になるため注意が必要である。一方の Moodle に直接動画ファイルをアップロードする方法の場合には、ファイルのアップロードから公開までがすべて Moodle 上で完結するため、扱いが楽である。また、アップロードしたファイルは動画共有サイトの動画同様にページ内に埋め込まれて表示される。ただし、両者ともプログレッシブダウンロードという疑似的なストリーミング再生のため、動画ファイルを保存される可能性がある。ファイル保存不可とするためには純粋なストリーミ

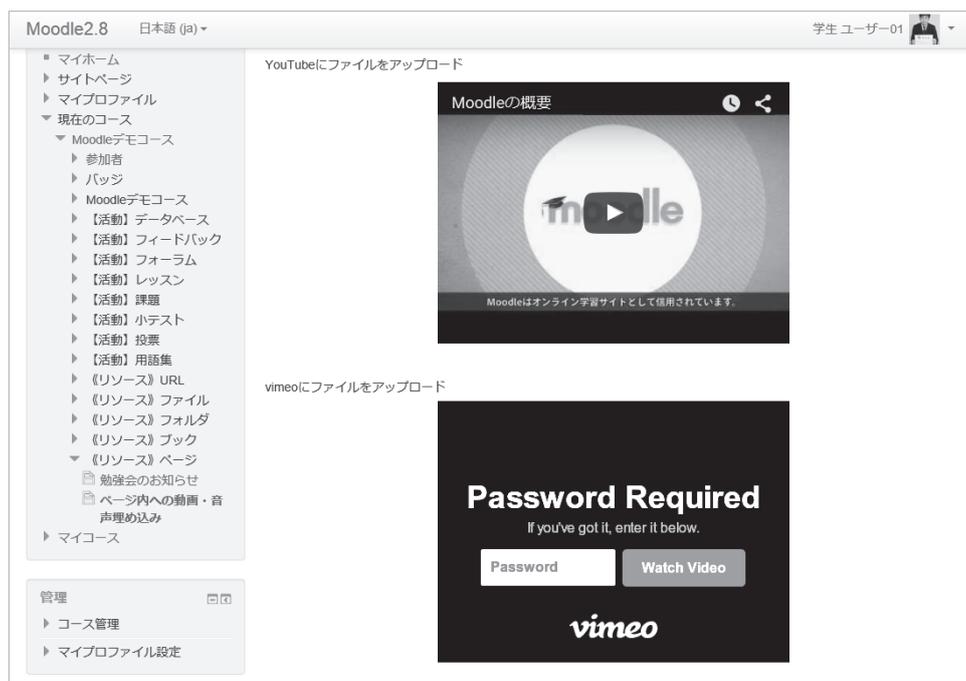


図4 PC における埋め込み動画の表示



図5 スマートフォンにおける埋め込み動画の表示（左）と再生時の画面（右）

ング再生にするような対策が必要となる。

図4のページを iPod touch で表示し、実際に動画再生したものが図5となる。表示、再生ともに特に問題となることもなかった。また、Android 端末でも表示、再生の動作とも iPod touch と同様であることから、スマートデバイス端末間での相違は見られない。

3.4 アプリの活用

2.x 系である Moodle 2.8を前提に検証を行った副次効果として、専用アプリの利用が可能となった。

Moodle の公式アプリとして Moodle Mobile が存在する旨は先述したとおりであるが、これは Moodle 2.4以降を必要とする。専用アプリでは、図6に示すようなブラウザで利用可能な機能に加え、電話帳に参加者を加えたり、電話をかけたりと専用アプリならではの特徴的な機能も備える。ただし、アプリ上で利用できない機能もあり、その場合には自動的にブラウザに橋渡しする形で機能を補っている。

4. 結語

本研究は本学で活用している LMS により開設された学習支援サイトを、PC のみならずスマートデバイスでも利用できるようにする、つまりマルチデバイスでの利活用が可能である学習環境を提案することを目的として行った。

その結果、本論文執筆時点で最新バージョンの Moodle を用いることで、プラグインやアプリ導入における追加コストをかけることなくマルチデバイス対応の学習環境を構築できることがわかった。あわせて PC とスマートデバイスにより制約のある操作事例も検証から明らかとなった（表3）。ただし、それらについては Moodle の機能を組み合わせることで制約を解消することも可能なものもあった。また、動画コンテンツについても、スマートデバイスから問題なく利用可能であり、アクティブラーニングや反転授業等において動画コンテンツならびにスマートデバイスの利活用の可能性が示唆された。

当初は、Keli を稼働させている既存のハードウェア（サーバー）とソフトウェア（Moodle 1.9.x）については変更の必要がない学習環境を提案するとい



図6 公式アプリ（Moodle Mobile）の画面表示

表3 PCとスマートデバイスの操作の違い

| | PC | スマートデバイス |
|---------------------|--------------------|--|
| 扱えるファイル (アップロード) | 様々なファイルが扱える | Androidは様々なファイルを扱えるが、iOSは画像と動画ファイルに限定される |
| ファイル編集 | 既存のソフトウェアで可能 | ファイルに対応したアプリの導入が別途必要である |
| ファイル操作 | ドラッグ&ドロップでファイルを扱える | ドラッグ&ドロップでファイルを扱えない |

う方針のもとで研究を進めたが、サーバーのハードウェア環境の整備が必要であること、1.9.x系からのデータ移行が面倒であることなどの課題はあるものの、将来的なハードウェアやソフトウェアのアップグレードを前提とした学習環境での検証に方向転換を図った。これにより、スマートデバイス対応の容易性や低コスト化、公式アプリの利用が可能になる等のプラス面の効果が非常に大きいことから、Moodleについては環境構築時の最新バージョンを

使用するのが望ましいとの結論に至った。

これらをふまえ、学生教職員ともに恩恵を受けられるような学習環境を提案することで、今後本学でもスマートデバイスに標準対応したMoodleへ移行の方向性のひとつを示した。

本研究は、平成24年度川崎医療福祉大学医療福祉研究費の助成によるものであることを付記して感謝の意を表する。

注

- †1) オンラインストレージサービスは、一般に信頼性やセキュリティを完全に担保するものはないが、サービス提供者の信頼性確認が可能なことやセキュリティに対する取り組み姿勢、これまでのサービス提供実績等を勘案し、OneDriveはリポジトリとしての利用に問題ないものとした。
- †2) YouTubeのヘルプ (<https://support.google.com/youtube/answer/157177?hl=ja>)にも「動画を限定公開にすると、動画のリンクを知っているユーザーだけが視聴できます。(中略)限定公開動画を共有するには、その動画へのアクセスを許可するユーザーにリンクを知らせるだけで相手は動画を見られるようになります。」とある。

文 献

- 1) 安藤正人, 小河孝則, 吉本一夫, 田中昌昭, 井上信次, 川上紀子, 小池大介, 谷川智宏, 米田剛: Moodleを利用した国家試験対策サイトの構築と運用状況. 川崎医療福祉学会誌, 18(2), 511-513, 2009.
- 2) 中央教育審議会: 新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～(答申). http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afile1dfile/2012/10/04/1325048_1.pdf, 2012. (2015. 9. 15確認)
- 3) 岩崎千晶, 中橋雄: LMSを活用した多人数授業におけるアクティブ・ラーニングの実践. ICT活用教育方法研究, 13(1), 11-15, 2010.
- 4) 総務省: 通信利用動向調査(世帯編). <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05b1.html>, 2014. (2015. 9. 15確認)
- 5) 川崎医療福祉大学 学生生活委員会: 平成25年度学生生活実態調査. http://www.kawasaki-m.ac.jp/mw/important/stu_life.pdf, 2014. (2015. 9. 15確認)
- 6) Pragma Touch: mTouch-U, <http://mtouch.pragmasql.com/>, 2010. (2015. 9. 15確認)
- 7) キヤノンITソリューションズ株式会社: StudyLife. <http://www.canon-its.co.jp/education/webapps/studylife.html>, 2011. (2015. 9. 15確認)
- 8) Pragma Touch: mTouch, <https://itunes.apple.com/us/app/mtouch/id366785596?mt=8>, 2010. (2015. 9. 15確認)
- 9) 大西淑雅, 戸田哲也, 福田豊, 山口真之介, 西野和典: mPageを用いた小テスト実施のための予備実験. 情報処理学会研究報告, 2010-CLE-2(8), 1-8, 2010.
- 10) Pragma Touch: My Moodle, https://docs.moodle.org/21/en/Mobile_app, 2011. (2015. 9. 15確認)

- 11) Moodle Pty Ltd: Moodle モバイル, <https://docs.moodle.org/2x/ja/%E3%83%A2%E3%83%90%E3%82%A4%E3%83%AB%E3%82%A2%E3%83%97%E3%83%AA>, 2013. (2015. 9. 15確認)
- 12) 籠谷隆弘:学習管理システム Moodle のユーザインタフェースに対するスマートフォン最適化. 仁愛大学研究紀要, 人間生活学部篇, 3, 77-81, 2011.
- 13) IAC: vimeo, <https://vimeo.com/>, 2004. (2015. 9. 15確認)

(平成27年12月7日受理)

Proposal for the Learning Environment Using the LMS Available on the Smart Devices

Tomohiro TANIKAWA, Daisuke KOIKE and Kazuma Kawasaki

(Accepted Dec. 7, 2015)

Key words : LMS (Learning Management System), moodle, smart device

Correspondence to : Tomohiro TANIKAWA

Department of Health Informatics

Faculty of Health and Welfare Services Administration

Kawasaki University of Medical Welfare

Kurashiki, 701-0193, Japan

E-mail : tanikawa@mw.kawasaki-m.ac.jp

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.25, No.2, 2016 353 – 362)