

論文

教育の情報化ビジョンとパーソナルサーバ

——情報端末を用いた学習——

京都学園大学 経済学部

駒田 忠一

要旨

対面型授業講義において、学習者の学習状況や理解を確認するため、問いや小課題を課し、学習者の状況を把握し、授業講義を展開する。情報端末を用いて、教材配布・課題回収することにより、学習者の状況を的確に把握できるが、機器をすべての学習者に所持させるには、価格が制約となっていた。携帯型情報機器が普及し、すべての学習者に学習端末として所持させることが可能となったなかで、パーソナル Web サーバと携帯端末を用いた学習システムを構築することで、効果的な学習指導が行える。

キーワード：教育の情報化ビジョン、携帯情報端末、事前事後学習

1. はじめに

スマートフォンの普及率は、20歳前後の若者に急速に普及し、およそ70%が所有している。(表1-4)「教育の情報化ビジョン」¹においても、生徒に対し1台のタブレット端末を持たせ、学習に活用する計画が進んでいる。この状況下で、教員は今まで以上に教育の情報化と機器の活用を求められる。タブレット端末等を用いた教材の開発システムや教材使用支援システム等開発されているが、教員が自らの講義や授業をデジタル教材化し講義に使用するシステムは、不十分な状況と言える。教員が現状と同様の講義を行うと同時にデジタル教材の生成と運用ができるシステムが、教育の情報化を進める有用な要素であり、多くの教員が教育の情報化に対応するため、必要とされるシステムである。

¹ 文部科学省平成23年4月28日 今後の学校教育(初等中等教育段階)の情報化に関する総合的な推進方策について検討を行う「学校教育の情報化に関する懇談会」を開催し、「教育の情報化ビジョン」として取りまとめ、公表した。

2. 教育の情報化ビジョン概要

教育の情報化ビジョンにおいて、学びのイノベーションとして通信技術を用いた一斉学習・個別学習・協働学習計画の推進が求められる。さらに、学校のあらゆる所で情報通信を核とした教育支援が求められ、教員はより高い ICT 能力、教育への情報機器活用能力が必要となり、学習指導のあらゆる面でデジタル化された教材を活用した教育指導と、学習支援システムを活用した学習者に対する教育支援が求められる。

学習者が用いる情報端末に、学習者への学習コンテンツ提供と学習履歴の収集機能が求められ、これらの機能を用いた教授方の研究と実践、および学習コンテンツの充実が課題である。情報端末には汎用機に専用ソフトウェアを組み込み、ネットワークを介しデジタル教材配信と学習情報交換を行う。また、情報端末ハードの機能は上位互換であるが、推移が早くかつ大きい。学習指導要領の改訂期間²は情報機器の機能変化と比すると長く、また教育現場への普及も時間を必要とする。平成 15 年度導入された教科情報においても、学校において実施された時には教科内容に、現状とそぐわない単元もあり、教育現場では実情に合わせ教科を展開した。³

学習用端末においても、普及に期間を要し、初期導入機器と後期導入期との性能差⁴が大きく、機器の変化を吸収するソフトの機能が必要であり、ソフトとハードの機能分担が重要である。教育コンテンツにおいても、プラットフォームが変化しても使用することができ、短期の機器環境の変化に柔軟に対応できる必要がある。情報通信はインターネットの活用が不可欠であり、またインターネット通信網はもはや安定したシステムと言える。網と端末の接続は有線ではなく無線通信が必要であるが、無線通信は今後も改善による規格変化が予測され、端末ハードの性能変化と同様システム機能を考える上で十分に考慮すべき要素である。動画等の映像をコンテンツ内に含む場合、通信機能が制約となり、有線通信との組み合わせ活用することも考える必要がある。教室での学習の場合、机にドッキングステーションを配置し、電力と有線接続を行い、情報量の多いコンテンツの利用や当日 1 日の学習データを一括ダウンロードする運用が考えられる。⁵

3. 現在のコンテンツ

現在開発されているコンテンツは、映像教材・アニメーション・プログラムを組み込んだもの・PowerPoint とナレーション等で構成された教材が制作され、提供されている。サー

² 学習指導要領の改訂はおよそ 10 年で改訂され、改訂後順に新課程に切り替わる。

³ 情報 A・B・C の三教科で計画されたが、情報 A は小中との関係で B・C の内容や副教材を加え実施された。

⁴ 携帯情報端末のプロセッサ Tegra 3 と 4 との比較では、世代間に 3 から 4 倍の差がある例がある。京都学園大学論集第 22 巻第 1 号

「今後の情報教育」2・2 タブレット、パッド情報端末

⁵ 2014 年 1 月時点で一般的な 7 インチタブレット型情報端末は、16GB 程度のストレージを備え、10GB 程度のデータを保存できる。有線 LAN は 1 Gbps、USB2 では 480Mbps、無線 IEEE 802.11g 54、b 11Mbps である。

バとクライアントソフトとの組み合わせは、クライアントには Windows・Android・iPad が使用される。⁶ このような教材コンテンツの場合、あらかじめ開発制作された教材をもとに授業を進めることとなる。デジタル化されない教育の場においては、基本的な教具と教材を用い教員がそれらを用いて授業を展開するが、デジタル化された教材と教具を用いた場合、これらの機能制約から授業展開が制約をうける。また、発達段階によっては学習により育つべき能力を、機器の機能が補い、習得できない可能性があり、教材を使用する場合考慮すべき事項である。⁷ デジタル機器を用いた環境において基礎的な機能が提供され、この中で各教員が個々の場に応じた授業等を展開できるシステムが望ましい。このような授業のためのコンテンツは非常に大きなもので、冗長な構成が必要であり、教授する側も全体を把握し、初めて有用に使用できるものとなる。現時点でのコンテンツは、使用する者が自らの環境に適するか否かを判断し、使用するコンテンツであり、汎用のどのような現場でも適用できるものではない。教える側が、どのような使い方をすれば良いか、使用できるかを見定め、運用することが求められる。

4. 教育の情報化ビジョンと e ラーニング

e ラーニングは学習に時間と場所の制約を除き、学習者が望む時と場所で学習できることが大きな利点である。学習に用いる情報機器と通信環境が、システムが必要とする要件を満たさない時点では、学習の場が制限されていたが、今日の情報機器と通信環境は学習の場の制限を無くしたと言える。無線 LAN とタブレット端末の使用により場所の制限がなくなり、汎用ブラウザによる学習が可能になった時点で学習端末の OS 制限が外れ、低価格の機器による学習が可能となった。学習端末の価格は、e ラーニングが広く普及するための制約であったが、低価格化により学習者一人一人に専用機器を与えることが可能となった。さらに、スマートフォンの普及と高機能化は、スマートフォンを使った e ラーニング学習を可能とする段階に達した。⁸

利用端末面での制約は低くなったが、e ラーニングシステムは運用するために LMS が必要で、このシステムの運用には専門知識を要し、このため知識を持つ要員が確保できない各学校現場においては、専用の LMS を持ち、利用するに至っていない。(表 7-8) 教育の情報化ビジョンを実現するためには、サーバと通信網、ソフトウェアと情報端末、教材等のコンテンツが必要となる。既存のインターネット網を介し教育を行う場合、開かれたネットワークであるため様々の制約があり、これらを除くため必要なシステムは複雑なものとなるが、サービス対象を一つの教室とすると、簡素な機器構成で実現できる。簡素な機器構成で作ら

⁶ 富士通ネットワークソリューションズ株式会社提供デジタル教材ソリューション。

⁷ 文字の読み書き、漢字の使用、他との会話コミュニケーション等機器のソフトでの制限が必要である。

⁸ スマートフォンは動作速度 1.5GHz デュアルコアを備え、GB の RAM と 64GB 程度のストレージを備え、4.7 インチ 720×1280 ピクセルの画面と、Wi-Fi 接続・無線通信機能を備え 100Mbps/上り 37.5Mbps 下り 14Mbps/上り 5.7Mbps の通信速度を持ち、一世代前のパソコンと同等のスペックを備える。

れる開かれたネットワークを使うことで、有用となる機能もあるため、用途別の使い分けが望ましい。学内の教室での使用時に、インターネット網を介した通信を行う必要はなく、家庭からの学習や校外に出た校外学習の場合のみ使用する。学習者を集中管理し、個々の学習に応答する能力を持たせることは、非効率である。接続端末の位置情報は有用な情報であり、学習者の学習場所を特定するため用いることができる。閉じたネットワーク⁹の場合、特に位置情報を必要としないが、開かれたインターネット網を介する場合、学習者の位置情報は把握する必要がある。

システム構成例として、教室内は閉じたネットワークで授業を行い、自宅や校外学習の場合インターネット網を介し、教育センター等に設けられたサーバとの接続により学習を行う。教室内のネットワークで生じたデータは、教室内でサーバとして使用した機器を教育センター等に設けた機器に接続し、処理を行う。隣接した教室では無線機器が干渉するため、4組の異なった設定の機器を同時利用クラス数準備すれば同時に学習を行える。

ここで重要な事項は、学習者が個々に自らが何らかの操作等を行うことである。個々が確実に示された問い等に対し解答等を行うことを、行わせることができることが、最も有用な機能であり、単に教室に居るだけで、実質何も学んでいない状態を改善することができる。

5. 備えるべき機能

5-1. データ形式

教室内で用いるシステムにおいて、備えるべき機能を述べる。教室での学習の基本は、「読み・書き・話す」であり、教師側の機能としてプリント作成・配布・回収機能が必要であり、学習者側は、配布されたプリントを受け取り、プリントへの書込み、提出の機能が必要である。プリントの保存機能はデータベースとして使用できるものが必要である。教員が作成する学習資料を、プリントのイメージで配布・回収・評価採点・返却を行うシステムのデータに変換する機能は、使用機器により異なるが、データのフォーマットは統一する必要がある。データを記述するために、HTML を用い記述することが汎用性に優れ、多くに使用されると考える。具体的な構造を示すと、「配布資料・学習者記述部・教師記述部」3つの要素からなるhtml形式ファイルである。html形式であれば汎用ブラウザを用いれば機器の違いを意識することなしに使用でき、配布物作成も従来からの資料を容易に変換し、使用することができる。教材の作成と教師が容易に使用できるシステムであることが使われる要件であり、教科や教材ごとに操作が異なったデータ作成手順が求められるシステムは一般的でない。

5-2. ハード構成

教室で用いる機器構成は、教室内サーバとして用いる機器と、学習端末を接続するための無線ルータ、表示用大型モニタあるいはプロジェクタである。無線ルータは接続端末数と隣

⁹ ここでの閉じたネットワークは、パソコンとパソコンで動く Web サーバソフトと無線通信機器により構成されたイントラネットである。

接教室との関係からあらかじめ組み合わせ、グループ分けが必要である。¹⁰ 特定の教室には電源供給端子と有線 LAN を設置し、データ量の大きいコンテンツに対応できる設備も必要である。端末機はおよそ 3 年経過すると新機種との性能差が大きくなり、機器を更新する必要がある。端末機の電池寿命¹¹とも合致し、中高では 3 年で進学し、学習環境も変化するため、新学習環境に応じた使用を学ぶ周期と整合する。無線ルータも端末機が備える規格に対応した機器に更新する必要がある。サーバとして用いるパソコンは教材コンテンツにより異なり、動画等含む教材を運用するためには教材に応じたストレージを備える必要があるが、特殊な機器はシステム全体の汎用性を欠くことになる。すべてのコンテンツを高密度の映像で構成する必要はなく、端末に用いる映像と全体に対し示す映像は、それぞれに適した密度で作成することが必要である。システムの中核となるサーバは接続する校数に応じた構成である必要があり、それらの教員が同時にアクセス可能な性能が要求される。他、ビデオカメラ・音声録音機器と、これらを編集する機器とソフトウェアが必要である。

5-3. ソフトウェア

学習に用いる Web サーバソフトウェアは、広く使用されている「Apache HTTP Server」が考えられる。他にいくつかのソフトウェアが用いられているが、Apache は広く普及し、安定した動作と多くの使用例をもつ。(表 5) 教材を配信することが主であれば、基本的なページを扱えればよく、運用管理が容易であることが選択する要因である。さらに、映像や音声と office ソフトで作成された資料から、教材を生成するソフトウェアが必要となる。ソフトウェアを持ちいなくても、HTML の知識があれば Web 上で教材となるコンテンツが作成できるが、映像と音声と office データを組み合わせることで、より分かりやすいコンテンツとなる。このようなソフトウェアは html 形式のデータを生成し、作成者は、学習者の目でコンテンツを見ることができ、以降の教材改善に役立つ。講義を記録しコンテンツとすることは、コンテンツ作成の一つの方法であるが、別途作成することが望ましい。1つの講義中教員は話続けているわけではなく、さまざまな行為を行っている。このような映像を編集せず流すことは、学習の妨げとしかならず、重要な部分のみの映像とし、文字情報で補い、望む場面を直接指定し、視聴できる教材に変換すべきである。講義記録のため映像を記録する形式は、パソコンにて処理するに適した形式が望ましい。デジタル形式のデータであれば、形式を変換し、使用することができるが、形式を変換するには時間¹²が必要である。講義の事前事後学習のための教材であれば、講義後の早い時点でコンテンツ化し、学習できる状態

¹⁰ 無線 LAN 機器の電波干渉を防ぐため、チャンネル設定を行う。多くのチャンネルが使える IEEE802.11a が望ましいが、IEEE802.11g/n との組み合わせも必要である。

¹¹ タブレット端末等に用いられているリチウムイオン電池はおよそ 500 回程度の充放電で初期の 50~70% の容量となる。(2日1回充電し、3年間で450回程度の回数を想定)

¹² 動画エンコードはデータ形式とハードの性能により異なるが、録画された時間の数倍の時間を要する。リアルタイムに変換する機器もあるが、高価であり、一般的な機器ではない。mp4 等の形式で記録できるカメラを用いれば変換の必要はないが、編集が必要な場合、エンコードすることとなり、同様に時間を要する。

にすべきである。講義を記録した映像を単に流すより、講義者が話した内容を示す情報を提供することが、より深い学習に結びつくと考えられ、編集作業は不可欠である。

講義者が自らの講義映像を編集し、新たに資料を加え教材化する作業は、自らの講義を異なった視点で見ることとなり、講義を改善する有用な情報を得ることができ、講義者にとっても有用なことである。単に講義映像を流すのではなく、講義において重要な事項に絞り、講義者が講義の中で発した問いを織り込み、必要ならば追加し、これらをまとめることで、講義の事後学習の教材となりうると考える。

5-4. 教材テンプレート

使用する教材はテンプレートをもとに作成準備する形式が、容易に使用できると考える。事前・講義時・事後の三種を各講義にあらかじめ配置し、必要事項のみ変更修正すればよい形態が考えられる。予習すべきプリントと講義時に使用するプリント、復習に使用するプリントの配布回収は、教室内のネットワークと携帯端末を用いて行う。教室内のみのシステムの場合、次回の事前と前回の事後データ交換を学習時間の中で行うことで、インターネット等への接続することなく、事前と事後学習が実現する。教材テンプレートの構成は、資料の添付と短文が記述できる複数の入力枠、400字程度が入力できる入力枠と教師が使用するコメント欄から構成する。教師が資料を添付し、学習者が入力枠に回答を入力後提出し、これを教師が読み、コメント欄にコメントを記入し返却する流れで用いることが考えられる。

5-5. 既存システムとの関連

多くの教育現場で学習支援システム¹³や e ラーニングシステムが導入され、運用されている。これらのシステムの備える機能はこれまで述べたシステムの機能を含むが、以下の点が異なる。学習者が確実に授業や講義内で自ら考えているかを確認する機能と、教材作成の容易さと柔軟性である。学習支援システムを使用する場合、講義内で繰り返し資料の配布と回収を行うことは可能であるが、1コマの授業講義において、操作に要する時間から数回の使用に限られる。e ラーニングシステムを用いれば、学習者一人一人の学習状況が把握でき、対面型授業や講義に併用すれば非常に有用なシステムとなる。しかし、e ラーニングシステムの運用と教材作成に専門知識と技術が必要とされるため、使用できる教育現場は限られたものとなる。(表6)

6. おわりに

タブレットやスマートフォンなどの携帯情報端末とパーソナル Web サーバを用いた学習システムは、学習者が授業や講義の中で授業講義を聞き、学習しているかを確認し、学習者

¹³ 本学では学習支援システムと e ラーニングシステムを使用でき、授業資料や課題の配布回収が可能であるが、学習者の学習状態を把握することはできない。本学の e ラーニングシステムで学習状況を把握するためには、別途専用ソフトが必要となる。

の学習を助けることができる、有効なシステムである。e ラーニングは学習者の学習から、時間と場所の制約を除くことが最大の利点であるが、ここで述べたシステムの最大の利点は、学習者が学習し考えていることを確認できる点である。教育の情報化の中では、情報端末の先進的な機能を用いた教材やシステムもあるが、最も重要な事項はいかに学習者に学ばせるか、指導者が学習者の学習状況を把握し、適切な指導が行えるかである。

7. 図表

表1. 携帯電話（PHS・PDAを含む）の保有状況（世帯）（%）

| | 保有 | 1台保有 | 複数保有 |
|------------------|------|------|------|
| 携帯電話(PHS・PDAを含む) | 81.2 | 30.4 | 49.3 |
| スマートフォン | 49.5 | 24.3 | 22.4 |
| タブレット型端末 | 15.3 | 9.3 | 2 |

出典：総務省「平成24年通信利用動向調査」世帯編

表2. タブレット型端末の保有状況（%）

| | 保有 | 1台保有 | 複数保有 |
|------------------|------|------|------|
| 単独世帯 (非高齢者) | 13.3 | 9.7 | 0.6 |
| 高齢世帯 (高齢者のみ) | 6 | 1.4 | 0.4 |
| 大人2人 (非高齢者のみ) | 16.1 | 11.1 | 2.3 |
| 大人2人 (高齢者を含む) | 9.7 | 4.7 | 0.6 |
| 大人が2人以下+ 子ども | 20.7 | 13.2 | 3.6 |
| 大人が3人以上+ 子ども | 22.7 | 12.6 | 3.2 |
| 大人が3人以上 のみ | 18 | 11 | 2.5 |
| 不明 | 15.4 | 9.1 | 1.7 |

出典：総務省「平成24年通信利用動向調査」世帯編

表3. 子供のインターネットの利用 (％)

| | 小学生高学年 | 中学生 | 高校生、中学校卒業者 |
|----------------------|--------|------|------------|
| 利用している | 69.4 | 89 | 97.5 |
| 自宅のパソコン | 59.8 | 73.9 | 77.6 |
| 携帯電話 | 9.7 | 17.2 | 30.6 |
| 子ども向け携帯電話 | 3.4 | 3.4 | 6.7 |
| 子ども向け携帯電話 以外の携帯電話 | 6.5 | 14.3 | 26.2 |
| スマートフォン | 15.8 | 27.3 | 61.5 |
| インターネットを利用し ていない | 30.6 | 11 | 2.5 |

出典：総務省「平成24年通信利用動向調査」世帯編

表4. 主な情報通信機器の世帯保有状況（平成19～23年末） (％)

| | 平成19年末 | 平成20年末 | 平成21年末 | 平成22年末 | 平成23年末 |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 携帯電話・PHS(スマートフォン含む) | 95.0 | 95.6 | 96.3 | 93.2 | 94.5 |
| パソコン | 85.0 | 85.9 | 87.2 | 83.4 | 77.4 |
| インターネットに接続できるテレビ | 11.7 | 15.2 | 23.2 | 26.8 | 33.6 |
| インターネットに接続できる家庭用ゲーム機 | 15.2 | 20.8 | 25.9 | 23.3 | 24.5 |
| タブレット型端末 | | | | 7.2 | 8.5 |
| その他インターネットに接続できる家電 (情報家電)等 | 4.3 | 5.5 | 7.6 | 3.5 | 6.2 |
| (再掲)スマートフォン | | | | 9.7 | 29.3 |

表5. Web server developers:Market share of all sites

| Developer | Dec-13 | Percent | Jan-14 | Percent | Change |
|-----------|-------------|---------|-------------|---------|--------|
| Apache | 355,244,900 | 41.26% | 358,669,012 | 41.64% | 0.38 |
| Microsoft | 241,777,723 | 28.08% | 253,438,493 | 29.42% | 1.34 |
| nginx | 126,485,204 | 14.69% | 124,052,996 | 14.40% | -0.29 |
| Google | 38,263,525 | 4.44% | 21,280,639 | 2.47% | -1.97 |

出典：米国 Netcraft Web サーバの調査(2014年1月3日)

表 6. 教育の情報化関連機器等の校種別設置状況

| 学校種 | 校務支援システムを整備している学校数 | | | | デジタル教科書の整備状況 | 電子黒板整備学校数 |
|----------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------------|-----------|
| | 教育委員会一括整備 | 学校単独整備 | 併用整備 | | | |
| 小学校 | 73.80% | 79.60% | 12.00% | 8.30% | 37.4% | 81.2% |
| 中学校 | 74.30% | 74.80% | 15.50% | 9.70% | 35.5% | 74.4% |
| 高等学校 | 90.50% | 62.40% | 13.40% | 24.20% | 3.9% | 43.9% |
| 専門学科・総合学科単独及び複数学科設置校 | 90.10% | 58.90% | 15.40% | 25.70% | 3.4% | 43.8% |
| 中等教育学校 | 96.40% | 81.50% | 7.40% | 11.10% | 14.3% | 67.9% |
| 特別支援学校 | 86.30% | 65.70% | 14.00% | 20.30% | 8.0% | 58.6% |
| 合計 | 76.00% | 75.70% | 13.20% | 11.10% | 32.5% | 74.7% |

出典：文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」（平成25年3月現在）

注1) ここでいう「校務支援システム」とは、校務文書に関する業務、教職員間の情報共有、家庭や地域への情報発信、サービス管理上の事務、施設管理等を行うことを目的とし、教職員が一律に利用するシステムをいう。これらの機能のいずれか1つでも、教職員が一律に利用できるシステムが整備されている場合、上記の1から3のいずれかを選択すること。

注2) 「教育委員会が一括整備している」とは、教育委員会が域内の学校が利用することを目的とし、一括して整備した校務支援システムを学校が利用している場合をいう。

注3) 「併用して整備している」とは、教育委員会が一括して整備している校務支援システムと、その不足する機能を補うため、別の校務支援システムを併用して整備している場合をいう。

注4) ここでいう「デジタル教科書」とは、平成25年3月1日現在、学校で使用している教科書に準拠し、教員が電子黒板等を用いて児童生徒への指導用に活用するデジタルコンテンツをいう。

注5) 文部科学省から配布されている英語ノート及び「Hi Friends!」はカウントしていない。

注6) 「電子黒板整備学校数」は、いずれかのタイプの電子黒板が整備されている学校数をいう。

表 7. LMS利用状況

(%)

| 機関・設置者 | LMS利用 | | 利用無し | | 無回答 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2010年 | 2009年 | 2010年 | 2009年 | 2010年 | 2009年 |
| 学部研究科 | 40.2 | 35.7 | 59.5 | 63.1 | 0.3 | 1.2 |
| 短期大学 | 24.5 | 23.9 | 75.5 | 74.8 | 0.0 | 1.3 |
| 高等専門学校 | 73.2 | 67.3 | 26.8 | 36.4 | 0.0 | 1.8 |
| | | | | | | |
| 国立 | 51.7 | 45.3 | 48.1 | 54.3 | 0.2 | 0.3 |
| 公立 | 22.6 | 20.1 | 76.0 | 78.3 | 1.4 | 1.6 |
| 私立 | 38.3 | 34.0 | 61.5 | 64.5 | 0.3 | 1.5 |

出典：先導的の大学改革推進委託事業調査研究報告書 「ICT活用教育の推進に関する調査研究」

表8. 利用 LMS システム

(%)

| LMS | 2009年 | | | | 2010年 | | | |
|--------------------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | 公立 | 国立 | 私立 | 総計 | 公立 | 国立 | 私立 | 総計 |
| Blackboard | 0.0 | 13.2 | 9.2 | 10.2 | 5.0 | 9.1 | 7.4 | 7.8 |
| CEAS | 0.0 | 2.1 | 4.9 | 3.8 | 0.0 | 0.7 | 3.7 | 2.6 |
| exCampus | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.6 | 0.5 |
| Internet Navigware | 0.0 | 0.8 | 5.5 | 3.8 | 0.0 | 0.2 | 3.9 | 2.6 |
| Moodle | 48.8 | 27.4 | 33.4 | 32.0 | 45.0 | 30.4 | 30.7 | 31.2 |
| Web Class | 9.8 | 7.4 | 7.9 | 7.8 | 3.3 | 8.9 | 8.8 | 8.6 |
| WebCT | 4.9 | 17.4 | 3.6 | 8.1 | 0.0 | 14.6 | 3.7 | 6.9 |
| .campus | 0.0 | 0.0 | 3.7 | 2.4 | 0.0 | 0.0 | 3.5 | 2.3 |
| Sakai | 0.0 | 0.8 | 3.1 | 2.2 | 0.0 | 0.9 | 2.2 | 1.7 |
| LAMS | 0.0 | 0.5 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 0.7 |
| CFIVE | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 |
| 独自開発システム | 14.6 | 16.6 | 16.4 | 16.4 | 11.7 | 15.2 | 17.6 | 16.6 |
| その他 | 22.0 | 13.4 | 11.7 | 12.6 | 35.0 | 19.1 | 17.0 | 18.4 |

出典：先導的・大学改革推進委託事業調査研究報告書 「ICT活用教育の推進に関する調査研究」

参考文献

駒田忠一 [2013] 「今後の情報教育」『京都学園大学経済学部論集』第23巻第1号

文部科学省 「「教育の情報化ビジョン」の公表」

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/23/04/1305484.htm (2014.1.20 閲覧)

文部科学省 「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001050381&cycode=01> (2014.1.20 閲覧)

文部科学省 高等教育局 大学振興課 大学改革推進室 「ICT活用教育の推進に関する調査研究」

http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/itaku/1307264.htm (2014.1.20 閲覧)

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 推進係 「安心して無線 LAN を利用するために」 参考資料別添2

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/lan/ (2014.1.20 閲覧)

総務省 統計局 「政府統計の総合窓口(e-Stat)」 通信利用動向調査

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/html/GL02100101.html>

Netcraft Ltd 「Web サーバの調査」

<http://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/> (2014.1.10 閲覧)