

東京農工大学の BYOD 化とこれに対応した新入学生教育の実施

三島和宏^{†1} 櫻田武嗣^{†1} 萩原洋一^{†1}

概要: 東京農工大学 (以下, 本学) では全学戦略として BYOD (利用者端末持ち込み) 化を 2016 年度より実施した。これまでは全学的に展開した PC 教室に端末を設置する形態の電子計算機システムを運用していたが, 2016 年度よりこれらを更新し, 全学的に展開する PC 教室ならびに学内設置の端末は廃止されることとなった。また本学では, 新入生に対して情報オリエンテーションと題して各学部の基礎実験ならびに情報演習講義の初回に新入学生教育を例年総合情報メディアセンターが実施している。

本稿では, 新たな形態の電子計算機システムに移行した初年度におけるこの新入学生教育の実施に当たり, 教育内容の精査と実施方法の検討を行った内容について, さらに実際には実際に講義を実施した際に得られた情報や発生した問題等の状況についてを整理することによって, BYOD 化に伴う情報演習実施における知見を提示する。実環境から得られた知見をまとめ, 速報的に提示することで, 本学の今後の取り組みに対しての指針となるだけでなく, 今後 BYOD に向けて展開をする他機関において有益な情報を提供できる。

キーワード: BYOD, 電子計算機, 新入学生教育, 情報演習

Design and Implementation of Freshman Education Program after the Action of Bring Your Own Device in TUAT

KAZUHIRO MISHIMA^{†1} TAKESHI SAKURADA^{†1}
YOICHI HAGIWARA^{†1}

Abstract: In Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT), Action of Bring Your Own Device (BYOD) is started from April 2016. We were formed some computer rooms for teaching computer practice class. Thereafter, we replace these computer systems in 2016, and cut off all computer rooms and educational computer terminals. Also, Information Media Center is handling the first class of basic information practice class in each department, named "Information Orientation".

In this article, we present some knowledge of BYOD environment for the two aspects: 1) Curriculum and Design of the "Computer orientation" class in the first year after the replacement of computer system, and 2) Actual situations and problems in the class. From this article, we also provide valuable information for other organizations to plan the BYOD action in future.

Keywords: BYOD, Educational Computer System, Freshman Education Program, Information Practice Class

1. はじめに

東京農工大学 (以下, 本学) では, 全学戦略にともない, 2016 年初より稼働開始した新電子計算機システム (edu@2016) から全学における利用者による端末持ち込み (BYOD 化, PC 必携化) を実施した。大学において全学的に実施される情報演習科目は「情報基礎教育」と呼ばれ, 主に学部 1 年に多く設置される。これらの教育の実施において, 全学的に展開した電子計算機システムが広く利用される。多くの大学では, この電子計算機システムでは, 計算機端末を設置した教室 (PC 教室等) を設置し, 多くの端末を同一の部屋に展開し, それらを利用することで授業を実施する。本学でも, これまで稼働していた電子計算機システムでは, VMware Horizon とシンクライアントを利用した VDI 形態の仮想デスクトップシステムながら端末を専用教室に設置した PC 教室を本学府中キャンパスならびに小金井キャンパスに設置して運用を行ってきた。

この中で, 本学では, 近年の情報環境の変容と端末を設

置した教室運用のコストなどの多様な側面から検討を行い, 学内委員会を経て, PC 教室の廃止と利用者による端末の持ち込みとする方針を決定した。この方針に伴い, 新電子計算機システム (edu@2016) では, BYOD 環境を意識した電子計算機システムの構成となっている。

2. BYOD を意識した新電子計算機システム

本学の電子計算機システムは, 全学予算にて措置されるレンタルシステムで, およそ 5 年に 1 度のペースで更新が継続されている。2016 年初に, 従来システムのレンタル期限が到来し, 新システムへの移行を行った。電子計算機システムという名称ではあるが, 電子計算機のほか, 教育研究用の各種サーバシステム, ユーザ認証系システム, ネットワークシステム, 図書システムを網羅する非常に多岐にわたるシステムとなっていることが特徴である。各システムの詳細については別の機会にて詳説したいと考えている。本稿では, 各種システムのうち, 電子計算機に関わる一部分について抜粋して述べる。

^{†1} 東京農工大学 総合情報メディアセンター
Information Media Center, Tokyo University of Agriculture and Technology

新電子計算機システムに含まれる電子計算機は、すでに述べたとおり、PC 教室に端末を並べる形態とはなっていない。BYOD 化による利用者による端末の持ち込みがあることから、これを意識したシステムとなっている。

大学における PC 必携化の流れは、いくつかの国立大学に先行事例がある。たとえば、総合大学としての九州大学[1]、金沢大学[2]、教員養成系大学としての東京学芸大学[3]などが挙げられる。端末の持ち込みとなると、利用者による事前の準備が肝要であり、いきなり全ての端末を廃止する（全面移行型）のではなく、持ち込みに該当する部分と端末の一部分を残す部分を作り、徐々に設置端末を減らしていくという方策（部分移行型）も考えられる。本学では、端末設置規模とコストから部分移行型の方策をとることが厳しかったこともあり、全面移行という形となった。

また、利用者端末を利用して演習型の講義を行うに当たって、利用者間の端末差異が発生するという課題がある。これは、持ち込み端末のスペックに対する自由度を制約しなければ発生してしまう問題であり、たとえば、授業内で学生によって使っている OS が異なる、アプリケーションバージョンが異なる、といったものである。従来より PC 教室を利用して行われる授業は先述した情報基礎教育であり、このような授業における学生のスキルレベルはそこまで高くなく、これを行う授業担当者としてはできれば同じ環境下で授業を実施したいと考えるケースが多い。このような場合、利用者の端末間で端末差異があると、それを授業担当者が吸収する（OS ごと、アプリケーションごとに教授法で対応する等）必要があり、担当者の人的コストを高めることにつながる。

このようなケースがあることが電子計算機システムの設計段階にて認識していたため、本学では、電子計算機自体の構成について、これらを考慮したシステム構成とした。これによって開発されたものが「仮想端末室」であり、利用者からは Web ブラウザを通じて利用する仮想デスクトップシステムである（図 1）。この仮想端末室の基本デザインと導入に向けた取り組みについては文献[4]を参照いただきたい。また、実際に導入されたシステムの詳細については今後あらためて紹介させていただきたいと考えている。

3. 新入学生に対する教育の一環としての「情報オリエンテーション」の取り組み

本学では、新たに入学したすべての学部学生に対して、本学にて今後大学にて生活をしていくための基礎的知識の提供を目的としてオリエンテーション授業が実施されている。これは、新入学生向けに設置されている農学部では情報基礎演習授業、工学部では基礎実験の初回に実施されるもので、情報技術に関する内容として1コマを総合情報メディアセンター教員が、図書館に関する内容として1コマを図書館担当職員がそれぞれ例年担当している。

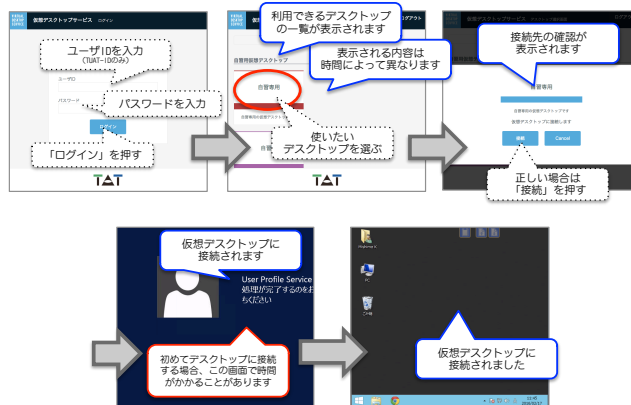


図 1 仮想端末室の利用

Figure 1 Usage of Virtual Computer Classroom.

このうち、総合情報メディアセンターが担当する情報技術に関する内容については「情報オリエンテーション」と呼ばれている。

3.1 これまでの情報オリエンテーションとその課題

これまでの情報オリエンテーションでは、情報リテラシー教育に重点が置かれた内容となっていた。実際に 2015 年度に実施された内容としては、学習管理システム moodle の利用方法と初期設定（30 分）、情報倫理に関するグループワーク（30 分）、レポート作成と提出（30 分）となっている。この内容に関して、いくつかの課題があった。

当時 PC 教室もあり、すでに準備の整った端末環境下において授業を実施することが可能であったため、授業に参加した学生はまず端末にログインするまでは時間を要することもないと想定されたが、ログインしてシステムを利用可能になるまでの事前準備に予想以上に手間取るケースがあった。また、授業の前提となる moodle の初期設定に学生がたずまぐケースが頻発した結果、実際の授業内容に到達するまでに多くの時間が経過してしまうこととなった。

また、内容的に、非常に事細かな倫理教育を実施する内容となっていたため、全体的に授業進展に時間を要することとなり、先述した初期の準備とあいまってレポート作成に設定していた時間に大きく食い込むケースが発生した。

さらに、内容として情報倫理教育に重点をおかれていることで、学生に対する意識付けという意味では効果の高い授業であったかもしれないものの、同じタイミングで実施される図書館オリエンテーションと比較すると、初回の授業で大学の情報システムを概略するというオリエンテーション的要素が非常に薄くなるものとなってしまう。

3.2 新たな情報オリエンテーション教育内容の設計方針

これらの課題を前提とし、さらには、新学期より新たなシステムに更新となる電子計算機システムを考慮すると、情報オリエンテーションの取り組み・内容について、再度検討を図る必要がある状況となっていた。特に、BYOD 化により、これまでの PC 教室では想定する必要のなかった

端末自体の準備についても考慮する必要が出てくるため、すでに時間的余裕のない状況下で同一内容での授業を実施することは困難であることが予想された。そこで、新たなシステム、新たな環境 (BYOD)、そして、初回の授業であることを踏まえた教育内容となるよう再設計を行った。設計にあたっては、以下の要素をより重視するものとした。

- BYOD により各自の端末を持ち込み、利用することを前提とする
- 本学にてどのようなシステムが利用できるかを紹介するファーストステップ的要素を強める
- オリエンテーション後により大学の情報システムの活用につながる内容とする
- 講義内容として授業コマ内で完結する内容とする

3.3 新たな情報オリエンテーション教育内容

これらをふまえ、情報リテラシー的内容は必ず認識しておくべき項目に絞り、個別具体的な倫理教育については別段にて実施していく形にし、初回時授業ではあくまでオリエンテーションに徹する形に刷新することとした。具体的な教育内容を検討していくに当たって、新たに本学に入学してきた学生が何を知らないか情報システムを利用できないかを検討し、以下のとおり明確化した。

- 持ち込み端末からの本学情報ネットワークの利用：
本学の様々な情報システムはキャンパスネットワークを通じて利用することが前提となっている。このため、各利用者の持ち込み端末をキャンパスネットワークに接続し、利用可能とする必要がまずある。これを明示的に伝える内容を盛り込む必要があった。
- 本学で利用する ID の説明とパスワードの管理：
キャンパスネットワークを含めた本学情報システムの利用には ID と共通パスワードを用いる必要がある。本学の ID にはどのようなものがあるか、パスワードはどのようなものかを説明する内容である。また、基礎的な情報倫理教育として、パスワードの取り扱いと情報システムとの向き合い方について、本項目にて取り扱うこととした。
- 教育用電子計算機 (仮想端末室) の利用：
本学の教育用電子計算機は他学には無い新たなものとなっている。これを有効に活用してもらうためには、利用法のほか、実際どのようなものを体験してもらうことで体系的に理解が図れる。本項目では、仮想端末室にアクセスするまでの内容を取り扱う。
- 電子メールの利用：
大学を卒業・修了するまでにさまざまな場面で最も多く利用するシステムが電子メールである。本学では、本学ドメインを用いた電子メールアカウントを発行しており、学生・教職員広く活用されている。ここでは、実際にメールシステムにアクセスする方法と、これを活用するための情報を伝えるようにした。

- その他、便利なサービスの紹介：
総合情報メディアセンターでは、上述したシステム以外にさまざまなシステムを提供している。これらを網羅的に紹介することで、情報システムをより活用してもらう意図を持って本項目を設定した。ここでは、オンデマンドプリンティングシステム・学認・eduroam・ホームディレクトリアクセスシステム (TUAT Cabinet)・サイトライセンス・LMS (学習管理システム, moodle/Google Classroom) といったシステムについてその概要と利用するためのアクセス先 (主に URL) を紹介するようにした。

4. 新入学生向け情報オリエンテーションの実施とその実際

本章では、2016 年 4 月 (前期) に実施した情報オリエンテーションに向けた取り組みと実際の実施状況について詳説する。

4.1 事前準備としてのスタートアップガイドと情報倫理教育のための配付資料の作成

新たな形での情報オリエンテーション教育内容を踏まえ、総合情報メディアセンターが提供する教育用電子計算機システム (次期システム: edu@2016) の概要と利用方法を簡便にまとめたスタートアップガイドの作成を行った。総合情報メディアセンターでは、例年「利用の手引き」と呼ぶ冊子体のマニュアルを作成してきた。しかし、システム更新に合わせて内容が大幅に変更になることと、新システムでは正しい情報を迅速に伝えるべくマニュアル等を Web サイトに掲載していく方針に変更となったことにより、これまでのページ数が多い冊子としてのガイドではなく、利用法を簡便かつ網羅的にまとめた媒体とした方が良いと判断し、形態の変更を行った。スタートアップガイドは、4 ページで構成される A3 両面刷り二つ折り (実際のサイズは A4) の 110k 厚の紙媒体となっており、オリエンテーションで教育する内容を網羅する形となっている。また、新入学生の他、在学生や教職員に対して新システムの利用法を効率的に伝えられるものである。

また、利用の手引きの冒頭部には、本学での情報システムの利用に当たっての情報倫理にまつわる内容が掲載されていた。内容も非常にしっかりとしたものであり、基本的な情報倫理を伝えるためにも非常に良いものであった。情報オリエンテーションでは情報倫理にまつわる内容が少なくなっていることから、新入生に対しての注意喚起を含め、利用の手引きにあった情報倫理に関わる内容を近年の動向をふまえた内容に改訂した上で、スタートアップガイドと同様の体裁で別資料を作成した。実際の情報オリエンテーションでは、この資料を各学生に授業外教材として読ませた上で利用にまつわる誓約書を提出させる課題を設定することとした。

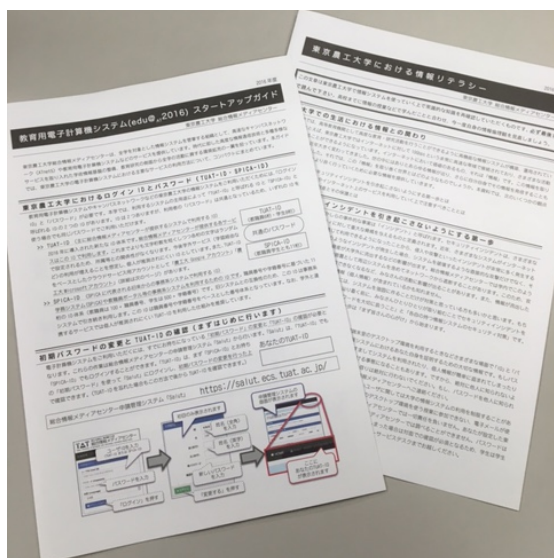


図 2 スタートアップガイドと情報倫理資料
 Figure 2 Start-up Guide and Information Literacy Papers.

4.2 情報オリエンテーションの実際

実際の情報オリエンテーションの授業は、2016年4月11日から22日にかけて、農学部・工学部の各学科に対して実施された。授業の具体的な内容（授業実施用スライドの抜粋）は図3に示すとおりである。

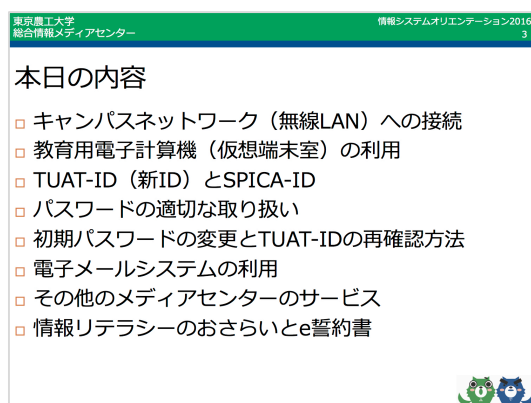


図 3 情報オリエンテーション授業内容
 Figure 3 Information Orientation Class Material.

ここでは、新たな電子計算機システムに更新され、かつ、教育内容を一新した初年度における情報オリエンテーションにて実際に発生した各種状況を紹介します。ここでは、電子計算機システム更新に起因しないものも含めて詳説することで、BYODに限らず、利用者が学内に持ち込んだ端末を利用することに伴って発生する可能性のあるトラブル等の事例を見ることができる。

(1) 授業開始前～アカウント不明者の発生

情報システムの利用開始時に必ずといっていいほど発生する事象が「パスワード忘れ」である。学生は、入学時本人確認と合わせて、学生証とアカウント情報が記載された

用紙の入った封筒を受け取る。スタートアップガイドはこの時点で学生の手に渡るようにしてある。ここから、まずパスワードを変更してしまい、そのパスワードを忘れてしまうケースが例年発生する。パスワード変更を行っていない場合でも、アカウント情報を持ってこないことによって初期パスワードが不明なため、システムを利用できない学生も必ず発生する。システムの関係上、パスワード変更後システムに反映されるまでのタイムラグがあるため、必ず授業開始前までにパスワード再発行を行うよう促す必要がある。

(2) 利用者による端末の“非”持ち込み

情報オリエンテーションでは、BYOD後であるため、各利用者の端末を持ち込み、それを利用する形で授業を行う。ここでは、利用者が端末を持ってこることが前提となっているが、必ず起こりうるのが端末を持ってこない、または、適切に利用可能な状況で持ってこないというケースである。端末に関しては、新入生向けの配付資料群に準備のお願いを封入していたが、さらに学部オリエンテーション実施時に図4に示すようなお願いの用紙を再度配布した。しかし、これでも発生することを想定していたため、一時貸し出し用の端末としてAcer社製のChromebookを相当数用意して授業に臨んでいた。実際に小金井キャンパスで実施した情報オリエンテーションにおいて端末忘れ、端末トラブルによって貸し出しを行った台数を表1にまとめる。

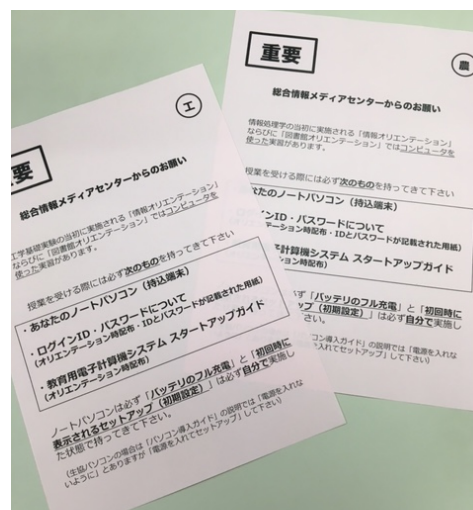


図 4 学部オリエンテーション時に配付した資料
 Figure 4 Hand-out on Faculty Orientation.

貸し出し数は、おおよそ3台以下で推移している。貸し出したケースの中には、端末は持ってきたがバッテリーが切れて使えない、ハードウェアトラブルで無線LANに接続できない、などのケースもあり、単純に忘れてだけではないということがある。また、初回4月11日に非常に数が増えているのは、大学生協が推奨PCとして販売している端末の受け取りがこの授業後であった、という状況が

分かっており、買っているが手に入れられてない学生がいたということによりこの状況が発生している。

表 1 各オリエンテーション回における端末貸し出し数

Table 1 Total Number of Rental Chromebook in each class.

日付	時限	台数
4月11日	4限	10台
4月11日	5限	3台
4月13日	1限	2台
4月13日	2限	3台
4月13日	4限	3台
4月14日	1限	3台
4月15日	1限	1台
4月15日	4限	0台
4月20日	3限	3台
4月20日	4限	1台
4月21日	2限	1台
4月22日	4限	2台

(3) キャンパスネットワークへの接続

情報オリエンテーションでは、BYOD 後であるため、各利用者の端末を持ち込み、それを利用する形で授業を行う。このため、授業ではまずキャンパスネットワーク（ここでは無線 LAN ネットワーク）に接続する内容に取り組む。本学の無線 LAN システムは、認証に WPA2 Enterprise (802.1x 認証) を採用しているため、ESSID を指定し、無線に接続する際には ID とパスワードの入力を求められる。無線 LAN への接続については、特に手順等の指導を加えることなく、おおむね問題なく行うことができた。しかし、いくつかの事象が確認された。まず、Windows XP から接続しようとして、正常に接続できない状況があった。本学ではすでにサポートの切れた OS の利用は禁止しているため、接続すらできない形となった。このほかに多く発生した事象として、Windows7 におけるサブリカント問題があった。Windows7 は標準で WPA2 Enterprise での接続ができるのだが、オプションのネゴシエーションが正常に行われなかった結果、正常に接続が行えない問題がある。このため、このケースでは、専用の手順書を用意し、詳細設定を学生に行わせることで対処を行った。

(4) パスワード変更後にキャンパスネットワークから切断

情報オリエンテーションでは、多くの学生が初期パスワードのまま、当該授業を迎えている状況があることから、授業内で必ずパスワードの変更作業を行わせる。実際の授業でも、時間途中にてパスワードの変更作業を実施させた。ここで発生した事象としては、パスワードを変更し、各システムに対して新パスワードが連携されて以降、Windows を利用している学生が突然無線 LAN ネットワークから切断されるケースが多発した。これは、Windows の無線 LAN

設定時に、「入力したパスワードを記憶している」場合に発生するもので、一度正常に接続された後、Windows は無線 LAN 接続時に自動的に記憶したパスワードで認証をしようとする。そして、パスワード変更後、認証サーバ側のパスワードが変わった際に、パスワードの再入力を求めるのではなく、Windows がずっと記憶したパスワードのまま認証を行おうとするため、どうしても無線 LAN に接続できなくなるという事象である。この場合、Windows に設定された無線 LAN への接続プロファイルを削除し、再度接続する必要がある。この事象は情報オリエンテーションに限らず発生するのだが、パスワードを一斉に変更するという状況下において非常に顕著に状況として明らかとなった。そこで、情報オリエンテーションでは、パスワード変更後の授業展開を調整し、再度無線 LAN への接続設定を行う内容を追加する形とし、今後も同様のケースが発生する可能性があることに言及しやり方をきちんと覚えてもらった。

4.3 東京農工大学の BYOD の姿

本節では、BYOD への取り組みを実施した際に得られたデータから、本学の各利用者の端末の実態について定量的にまとめる。本学が導入した仮想端末室は、先述したとおり、各利用者端末の Web ブラウザを通じてアクセスされる。ここでは、以下の視点から仮想端末室にアクセスする際に必ず通過するポータルサイトの Web アクセスに関するデータを解析し、その結果を示す。

- 仮想端末室ポータルアクセスにおける OS 比率
- 仮想端末室ポータルアクセスにおけるブラウザ比率

解析に利用したデータは、情報オリエンテーションが実施された 2016 年 4 月 11 日から 22 日までのポータルサイトのアクセスログである。ここで得られた HTTP ヘッダに含まれる User-Agent を解析した[a]。

図 5 は、アクセス全体における OS 種別をまとめたグラフである。およそ 9 割は Windows であり、新入生についてはとりわけ大学生協の推奨 PC モデルの利用が多かった。

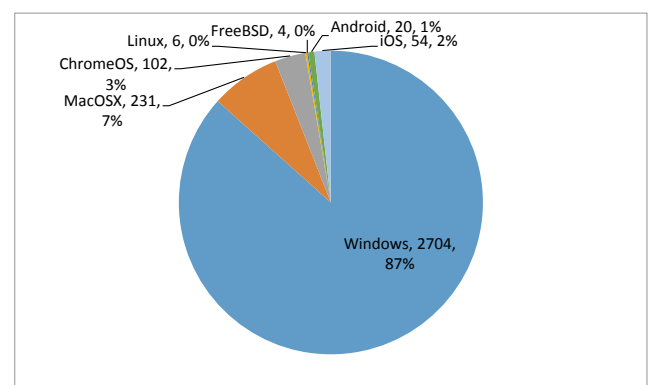


図 5 OS 比率 (全体)

Figure 5 OS Percentage (All Type).

a) HTTP ヘッダに含まれる User-Agent は詐称等が考えうるが、ここでは提示されたものをそのまま信用してデータとして利用するものとする

これに対して、Windows バージョン、および、MacOSX バージョンの比率を図 6 と図 7 にそれぞれ示す。

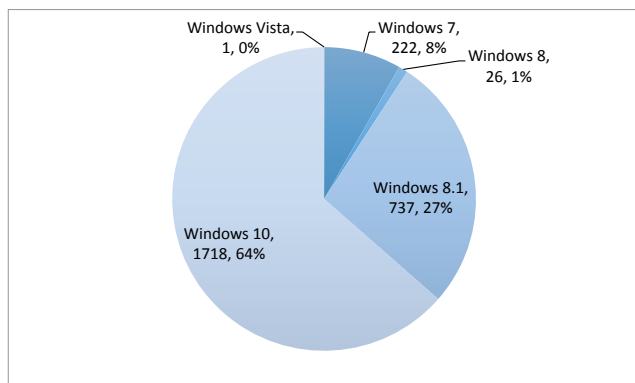


図 6 OS バージョン比率 (Windows)
Figure 6 OS Version Percentage (Windows).

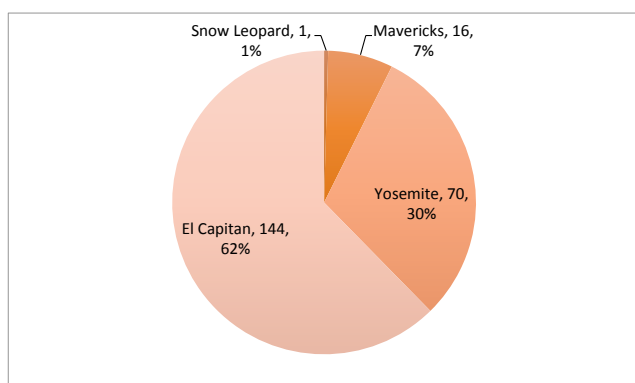


図 7 OS バージョン比率 (MacOSX)
Figure 7 OS Version Percentage (MacOSX).

さらに、利用ブラウザの比率を図 8 に示す。仮想端末室の利用について、総合情報メディアセンターでは、Chrome または Firefox の利用を推奨しているが、OS 添付の IE や Edge の利用が相変わらず多いことも分かった。

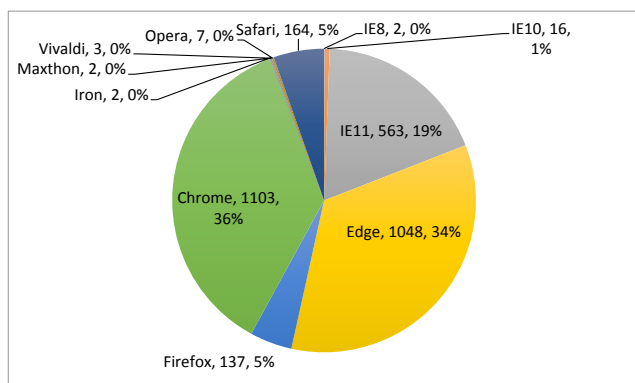


図 8 ブラウザ種別の比率 (OS 種別関係なし)
Figure 8 Web Browser Percentage (All Access).

5. まとめ

本学では、全学戦略として BYOD(利用者端末持ち込み)化を 2016 年度より実施し、学内に展開していた PC 教室の運用を終了した。この中で、例年新入生に対して情報オリエンテーションと題して総合情報メディアセンターが実施する各学部の基礎実験ならびに情報演習講義の初回の新入学生教育の見直しを実施した。本稿では、新たな形態の電子計算機システムに移行した初年度におけるこの新入学生教育の実施に当たって必要となる教育内容の精査と実施方法の検討を行った内容についてまとめ、さらに実際に講義を実施した際に発生したさまざまな状況を整理した。これにより、BYOD 化に伴う情報演習実施における技術的な知見を提示することにつながった。

次年度以降もこのような授業の実施が行われる可能性もあり、本年度のデータを生かし、より良い情報オリエンテーションの実施に向けて活動を継続していきたい。また、今回は概要のみにとどめた新電子計算機システムに関しては非常に多岐にわたるシステムであることから、各システムについて今後追って個別具体的に紹介を行ってみたい。

謝辞 本稿の作成におきまして、鈴木氏ならびに門脇氏をはじめとする北海道総合通信網株式会社の皆様のご尽力をいただきました。謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 藤村直美. 九州大学における学生 PC 必携化の取り組みとその後について. 情報処理学会研究報告, CE, [コンピュータと教育] 2014-CE-127(8), pp.1-1 (2014).
- [2] 佐藤正英, 森祥寛, 松本豊司. 金沢大学での共通教育における情報教育と必携 PC の活用. 学術情報処理研究, JACN, No.15, ISSN 1343-2915, pp.180-184 (2011).
- [3] 高数学, 新井一成. ノート PC 必携化後の実態調査による制度有効性の考察(2)~学生ニーズと教育課程の観点から~. PC Conference 論文集, pp.344-347 (2011).
- [4] 三島和宏, 櫻田武嗣, 萩原洋一. 多様な BYOD 機器を考慮した次世代型仮想デスクトップ (DaaS) サービスの共創. 情報処理学会 デジタルプラクティス, [特集] オープンサービスイノベーション. Vol.7, No.2, ISSN 2188-4390, pp.136-147 (2016).