

## 東京農工大学の BYOD 化に伴う 2 年目の新入生教育の取り組みと運用

三島和宏<sup>†1</sup> 櫻田武嗣<sup>†1</sup> 川村嘉和<sup>†1</sup> 萩原洋一<sup>†1</sup> 辻澤隆彦<sup>†1</sup>

**概要:** 東京農工大学 (以下, 本学) では, 全学戦略に基づいた BYOD 化を 2016 年 4 月から実施, 従来の計算機を並べる形の端末室を廃止, 仮想デスクトップシステムをベースとした Google Chrome や Mozilla Firefox などの HTML5 に準拠した Web ブラウザからアクセス可能な仮想端末室 (TUAT-VCCR) を構築し, 運用してきた. これらの運用開始から 2 年目に入り, 年度当初の新入生オリエンテーションを実施する時期となった. 総合情報メディアセンターでは, 例年新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生教育を実施している. 本年度もこの実施に当たり, 前年度の取り組みをふまえた実施内容の改善と検討を実施した. 本稿では, まず 2017 年度における新入生向けの情報オリエンテーションの取り組みについて詳説し, 前年度実施したものと同様の学生傾向の評価についてもあわせて情報提供を行う. 本稿を通じて, 実際の運用状況を提示し BYOD 化に伴う計算機環境の変化とこれに応じた演習の実際に関する知見を提供する. また, 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, 今後 BYOD に向けて展開をする機関において有益な情報を提供する.

**キーワード:** BYOD, 電子計算機, 新入生教育, 情報演習

### Second Year's Summary of Freshman Education and Operation with Bring Your Own Device Action in TUAT

KAZUHIRO MISHIMA<sup>†1</sup> TAKESHI SAKURADA<sup>†1</sup>  
YOSHIKAZU KAWAMURA<sup>†1</sup>  
YOICHI HAGIWARA<sup>†1</sup> TAKAHIKO TSUJISAWA<sup>†1</sup>

**Abstract:** In Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT), with the replacement of the educational computer system, action of Bring Your Own Device (BYOD) was started as university's strategy plan from April 2016. According to our university's action, instead of abolishing all computer rooms and terminals, we implemented a brand new designed computer system. It called TUAT Virtual Computer Classroom (TUAT-VCCR), which can be accessed with the HTML5-compliant web browser (e.g. Google Chrome, Mozilla Firefox). In this article, we report our actual efforts for freshman education program ("Information Orientation") in second term. We introduce the result of redesigning the lecture curriculum according to the problems on first year (2016), and actual situations of the conducted class in April 2017. From our article, we 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

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. この中で, 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. この実施に伴い, 本学では端末設置を伴う PC 教室は全廃されている.

#### 1.1 BYOD を意識した新電子計算機システム

利用者に端末を持ち込ませる方策はこれまで PC 必携化と呼ばれ, さまざまな先行事例がある (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). 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. 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

<sup>†1</sup> 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

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。

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。この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。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[4][5]」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）。

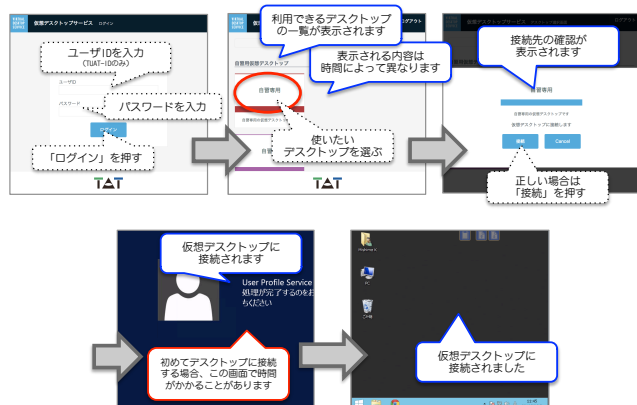


図 1 仮想端末室の利用

Figure 1 Usage of Virtual Computer Classroom.

## 2. 総合情報メディアセンターによる新入生教育としての「情報オリエンテーション」の設計

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情報環境に関する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担当しており、「情報オリエンテーション」と呼ばれている。

### 2.1 教育内容の設計方針と主な内容

BYOD 化に伴い、従来（2015 年度までに実施してきたもの）と比較し、より本学の情報環境を踏まえ、かつ、オリエンテーションとしての内容を充実させるため、2016 年度実施の情報オリエンテーション[6]より以下の設計方針に基づき教育内容を検討してきた。

- 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

これらをふまえ、教育内容についても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した。具体的な教育内容としては、大筋を 2016 年度に刷新した内容を踏襲し、以下のようなものが提供されている。

- 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。
- 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必要な ID と共通パスワードについて説明する。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。
- 仮想端末室の利用：本学の教育用電子計算機は他学にはない全く新しいものとなっている。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か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ドレスを発行しており、これを実際に利用する方法と、これを活用するための情報を伝える。
- その他、便利なサービスの紹介：当センターが提供する他のさまざまなシステムを紹介している。

### 2.2 昨年度の実施時の課題とそれに伴う改善

昨年度初頭に実施した情報オリエンテーションの実施結果と、その後の本学での動向を踏まえ、オリエンテーションの内容についていくつかの改善を加えている。昨年度に実施した情報オリエンテーションの内容を一覧化したものと、今年度の実施内容を図 2 に示す。大きな変更点としては、授業展開の変更（明示的にネットワークを利用しない時間帯の新設）と情報リテラシーに関する内容に帯する見直しであり、これらについて以下で述べる。

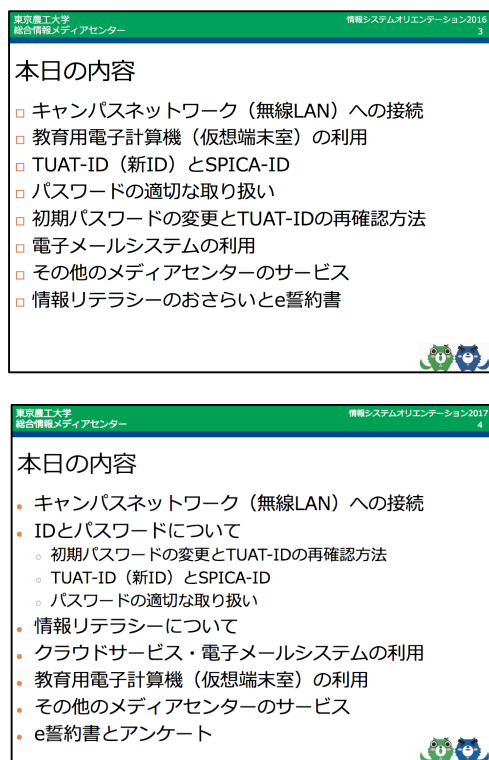


図 2 情報オリエンテーション授業内容  
(2016 年度実施 (上)・2017 年度実施 (下))

Figure 2 Information Orientation Class Material.

### (1) 不意の無線 LAN 切断に対応するための授業展開変更

まず課題であった「パスワード変更に伴う無線 LAN 切断」に対する対応を行うべく、オリエンテーション実施時の構成を変更している。この状況は、オリエンテーション内にパスワード変更を実施させる内容を含んでおり、変更後に主として Windows を利用するユーザにおいて不意に無線 LAN から切断されるという症状が起こる。これは無線 LAN 接続時に行う 802.1X 認証のパスワードを OS 内に記憶するものの、パスワード変更時には再度認証を要求することなく同様のパスワードを利用し続けようとする挙動があるために発生する。この対処には OS の無線 LAN 接続のプロファイルを削除した上で再作成するという手順が必要となるが、変更されたパスワードが認証サーバ側に反映されるまではこの症状が発生しないため、対処ができないこととなる。情報オリエンテーションとしてこの課題への対処を行うために、授業展開についてより具体的に検討し、まず反映二時間のかかるパスワード変更を授業の初めに配置し、その後しばらくネットワークを利用しない口頭での講義内容をしばらく展開する形に改めている。これによって、作業中に複数の学生の無線 LAN が散発的に切断されることを防止し、スムーズな授業展開を行うことを目的としている。

### (2) 情報リテラシー関連項目の見直し

次に、情報リテラシーに関する内容の見直しを実施している。昨年度より情報リテラシーに関しては別途資料を作成、配布する形を取り、オリエンテーション内では内容を減らす形を取っていた。しかし、昨今の大学を取り巻く状況を鑑み、情報リテラシーに関する内容について、1) セキュリティインシデントを発生させないための基本的な内容、2) 本学で実際に問題となった情報リテラシー的課題、の 2 点については取扱時間を増やす形で説明するよう変更している。これに伴い、昨年度はその他メディアセンターサービスに関する取扱時間が比較的長く設定されていたが、今年度はこの時間を情報リテラシーの内容に振り替える形で時間調整を実施している。

### 2.3 授業担当者間での迅速な情報共有 (Google クラウド サービスを利用した情報共有)

授業の実施内容の見直しの他、授業を担当する教員間での迅速な情報共有を行うための対応について概説する。昨年度の情報オリエンテーションの実施中にも教育内容の変更や展開をスムーズにするための授業資料見直しを随時行っており、この際の情報共有を迅速化するために Google Classroom (Google G Suite に含まれる簡易 LMS サービス) を利用して資料共有を実施していた。本学では電子計算機システムの更新に際して、クラウドサービスとして Google G Suite (導入時は Google Apps) と Microsoft Office365 の両サービスを同時に導入したことからより積極的にこれらのサービスを利用することが可能となった。これに伴い、本年度も Google Classroom を通じた情報共有 (図 3: 授業資料作成担当者を教員、他の授業実施担当者を生徒としている) をベースとしつつ、さらに授業時に利用する資料は Google プレゼンテーションを用いることとした (図 4)。これによって、授業資料の変更点はリアルタイムで反映され、わざわざ授業資料を Classroom 上で共有することすら不要となった。実際の授業もそのまま Web ブラウザを通じてプレゼンテーション画面を表示し行うことができる。



図 3 Google Classroom を利用した情報共有  
Figure 3 Information Sharing with Google Classroom.

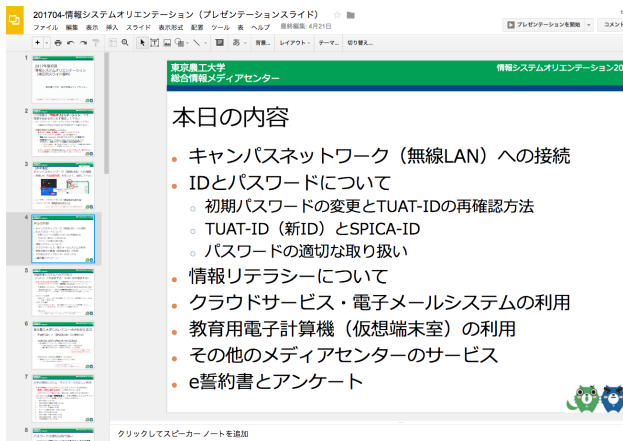


図 4 Google プレゼンテーションを用いた授業資料展開  
 Figure 4 Material Sharing with Google Presentation.

### 3. 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、2017年4月11日から21日にかけて、農学部・工学部の各学科に対して実施された。ここでは、小金井キャンパスで実際に行われた工学部向けの情報オリエンテーションの状況について概説する。小金井キャンパスでは、全8学科、12時限の授業が実施され、各授業30～80人程度の履修者が受講している。

#### (1) 授業開始前の状況 (〇〇忘れへの対応)

情報システムを取り扱うオリエンテーションでは、初回時に情報システムに触れるタイミングでもあり、パスワードが不明となる学生が多発する。本学では、入学式と同時に学生証と情報システムアカウントの発行を行っており、ここから情報オリエンテーションまでの間に日数が入ることによってアカウント情報を紛失したり、すでに変更してしまったパスワードを忘れてしまったりする。この場合、授業開始前までにパスワードの再発行が必要となるが、授業開始までの時間が無いことを考慮し、当日その場でパスワードの再発行が行える機材を用意し対応した。これによって、学生がパスワードを再度取得するまでの時間を短縮することにつながった。

また、BYOD化に伴い、ユーザが端末を用意しなければ情報演習を実施することが出来ない状況となっており、事前に端末を用意して持ってくるよう指導しているが、実際に端末を持ってこない学生が少なからず発生する。例年、情報オリエンテーションに関しては予備機 (Acer社製 Chromebook) を用意し、必要に応じて貸し出す形での対応を実施している。図5に当日貸出を実施した端末数を示している。

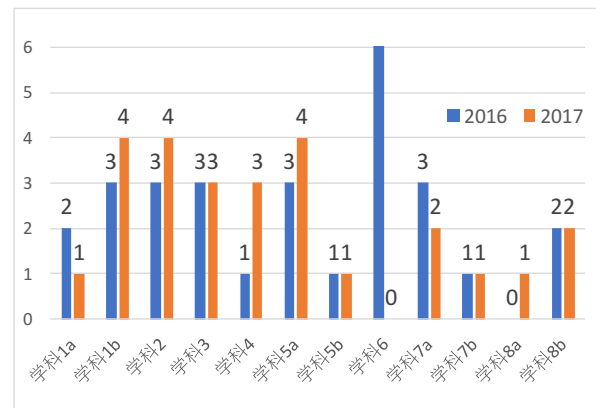


図 5 年度別・学科別の当日端末貸出数  
 Figure 5 Total Number of Rental Chromebook in each class.

本図では、昨年度と今年度の同学科・同クラス (複数クラスが存在する学科の場合、1時限目と2時限目で分けている) に対応する貸出数を比較している。おおよそ、3～4件の貸出となっていることが分かり、貸出数が少ないクラスも存在する。学科6の昨年度の貸出数は10件 (今年度は0件) で、これは生協にて購入した端末を授業時間が早いため、まだ受け取れていないことで他のクラスと比較して非常に多かった結果である。数十人規模のクラスにおいても端末を持ってこない学生は非常に少数であり、一部端末不備で当日になって利用出来なかったために追って貸出を実施したケースも存在している。

#### (2) 学習進度の差を生む意外な項目 (パスワード変更)

本年度の情報オリエンテーションにおいて、実施するクラスや当該クラス内でも学生によって授業前に既に実施したことがあることによって学習進度に差を生む項目が発生した。今年度はパスワードの変更がこれにあたり、大きな要因としては生協で端末を購入した学生が受講できる別実施の講習会があった。生協独自のこの講習会では、端末の初期セットアップと無線LANへの接続、Officeソフトウェアのインストールまでを学生が端末とアカウント情報を入力して情報オリエンテーションが実施されるまでに行われる形となっている。これがあることで情報オリエンテーションの実施段階ですでに一部項目が完了している状況となり、授業展開上有利になるケースが多いが、一部の理解度が十分でない学生が実際に作業を行ったかどうか判然とせず手間取ってしまったり、一部学生はすでに作業が完了していることで持ちぶさたになったりするというケースが見受けられた。(作業が完了した学生は、先述した無線LANの不意の切断が発生しないため、ここでも授業進度に差を生む結果となった)

昨年度および今年度で本学では推奨スペックを選定し、これをもとに生協では推奨機種を決定・販売を実施している。本学と生協の間で機種選定時にはやり取りがあるが、

事前に実施される講習会の細かい部分についてはやり取りを行っておらず、今後はこれらについても綿密に打ち合わせを実施した上で、学生にとってメリットのある事前講習会と情報オリエンテーションとなるよう検討していく必要がある。

### (3) 情報オリエンテーション時の仮想端末室の利用状況

仮想端末室は、情報オリエンテーションに限らず、授業・自習等で広く利用が可能なシステムとなっている。授業利用時には担当教員が「予約」を行うことで当該の授業時間帯に仮想端末を必要数確保することができる。情報オリエンテーションが実施されている期間（4/11～21）に授業用端末を予約した授業数は22、仮想端末数はのべ1610台、1日最大315台であった（これらの端末には情報オリエンテーションと同一科目として設定された授業向けの端末も重複して予約されており、重複を排除すると仮想端末数は1日最大180となる）。

合わせて、表1に情報オリエンテーション実施期間中の仮想端末室ののべログイン数を示す。情報オリエンテーション期間中は特に仮想端末室の利用が多くなる傾向がある。情報オリエンテーションはキャンパスで同時に2クラス実施することはないため、小金井・府中あわせても同時に2クラスであることを考慮しても、さらに多い人数の利用がある。これは、情報オリエンテーション以外の授業予約があることや自習等での利用があること、情報オリエンテーション中に自習専用に誤ってアクセスしている等いくつかの要因が考え得る。実際に、仮想端末の用途によつての仮想デスクトップ内容（ソフトウェア等）に差はないため、誤った用途のデスクトップを利用しても授業自体には支障はない。

表1 オリエンテーション期間中の仮想端末利用数  
 (のべログイン数)

Table 1 Total Number of Virtual Classroom Usage.

日付	総ログイン	授業・自習用	自習専用
4月11日	256	157	99
4月12日	204	117	87
4月13日	385	122	263
4月14日	194	154	40
4月15日	2	0	2
4月17日	266	185	81
4月18日	193	159	34
4月19日	225	145	80
4月20日	296	94	202
4月21日	191	132	59

### (4) 情報オリエンテーション受講者の端末傾向

昨年度と比較し、今年度はより仮想端末室の利用が拡大

すると予想されたことから、純粋な情報オリエンテーション受講者の端末傾向を評価するため、一部クラスについて目視による端末構成について調査を実施している。端末構成については、OS種別、端末種別（生協推奨機種やメーカーの差等）について確認している。

図6にクラスごとの使用されていたOSの種別とその人数を示す。昨年度もWindowsを利用する学生が多い傾向が現れていたが、今年度もほぼ利用するOSはWindowsであり、これに加えて少数のmacOSが利用されているという傾向が示されている。調査を行っていない他クラスにおいても実数の確認は行っていないが同様の傾向が現れていた。また、端末忘れ対応のためのChromebookにはChromeOSが搭載されているため、ごくわずかChromeOSの利用が見られる<sup>[a]</sup>。

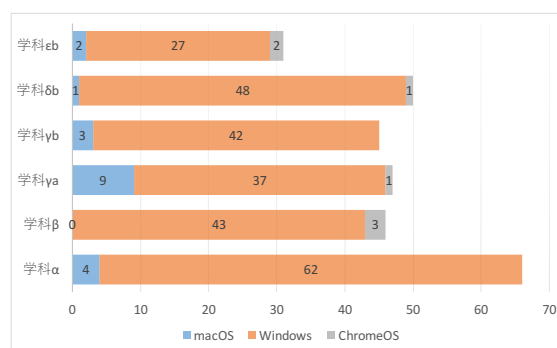


図6 クラスごとのOS傾向（2017年度）  
 Figure 6 Analysis of Trends of OS usage (2017).

図7にクラスごとの使用されていたユーザ端末の種別とその人数を示す。本年度も生協による推奨機種の購入傾向が強いことが分かった。しかし、一部クラス（主に情報系学科）については生協機種に強く偏らず多様な端末を利用している傾向が現れるクラスも存在していた。

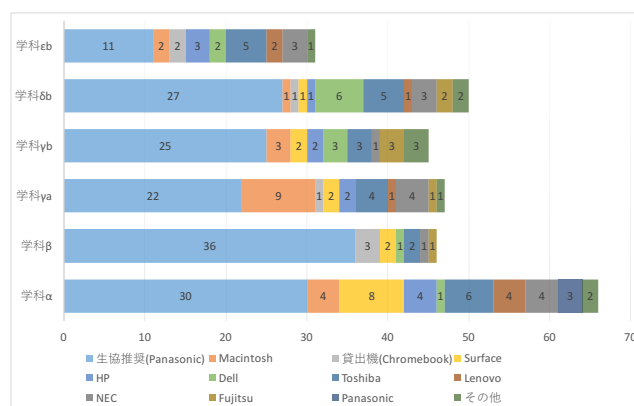


図7 クラスごとの端末傾向（2017年度）  
 Figure 7 Analysis of Trends of Terminal (2017).

[a] 授業時間中に機器トラブル等で追加で貸し出したChromebookは除く

#### 4. 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教室を全廃した。これにあわせ、以前より総合情報メディアセンターにて実施してきた新入学生向けの教育プログラムである情報オリエンテーションの教育内容を2016年度に見直し、その2年目に当たる2017年度も教育内容の改善を図った上で全学向けにオリエンテーションプログラムを実施した。本稿では、昨年度に挙げた課題や喫緊の諸課題を踏まえて教育内容を改善した情報オリエンテーションの内容について概説するとともに、2017年度における学生による持ち込み端末の傾向について調査した結果についてまとめた。このように継続的な調査を行うことで近年の学生の傾向やBYOD化後の動向等に対する知見を得ることができる。

次年度以降も情報オリエンテーションの実施が想定されているため、本年度に挙げた課題や学生の端末傾向を元に、引き続き教育プログラムの改善に取り組んでいきたい。また、同タイミングでさらなる学生傾向を把握するため、各種データの取得を行っており、これらの解析を順次進めているところである。引き続き、各種知見に関して本研究会等を通じて公表していきたい。

**謝辞** 本稿の作成におきまして、北海道総合通信網株式会社、ビットスター株式会社、ユニアデックス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).
- [5] 三島和宏, 櫻田武嗣, 萩原洋一: 東京農工大学のBYOD化と端末の差違を吸収する仮想端末室, 情報処理学会研究報告, IOT, [インターネットと運用技術] 2016-IOT-35(8), pp.1-6 (2016).
- [6] 三島和宏, 櫻田武嗣, 萩原洋一: 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, 情報処理学会研究報告, IOT, [インターネットと運用技術] 2016-IOT-34(7), pp.1-6 (2016).