

# 畿央大学におけるアクティブ・ラーニング環境の整備

- COPE 方式による全学生 PC 必携化の実現と ICT 利活用能力育成科目の導入 -

福森貢<sup>†1</sup> 宮崎誠<sup>†1</sup> 冬木正彦<sup>†1</sup> 大山章博<sup>†1</sup> 関大治郎<sup>†1</sup> 植木泰博<sup>†2</sup>

**概要:** 畿央大学では、すべての授業科目で多様なアクティブ・ラーニングの実施を可能とするための環境整備の目的に対し、PCを全学生に所持させる方式としてCOPE (Corporate-Owned, Personally Enabled: 企業所有端末の個人利用)方式を採用し、PCの設定はプロジェクトの指示に基づき学生自身に行わせる方式をとった。PC設定の実施は、主として全学必修の演習科目である情報処理演習を利用して行い、同時にその科目の実施方針に従って、学生の能動的学修への転換を図ると共に学生のICT活用能力育成を目指した。さらにクラウド環境での変化に追随するためのサポート体制は、従来の情報センターの役割を変更していくことで対応してきた。今回の報告では、BYOD (Bring Your Own Device: 私物端末の業務利用)方式でなくCOPE方式に学生によるPC環境設定を組み合わせることで実施できたことと、それに伴い必要となった支援や直面している課題について焦点を合わせる。

**キーワード:** COPE, BYOD, アクティブ・ラーニング, CEAS

## Systemizing Active Learning at Kio University

- The Implementation of a COPE Program and a Reshaped Teaching Support System -

MITSUGU FUKUMORI<sup>†1</sup> MAKOTO MIYAZAKI<sup>†1</sup> MASAHIKO FUYUKI<sup>†1</sup>  
AKIHIRO OHYAMA<sup>†1</sup> DAIJIRO SEKI<sup>†1</sup> YASUHIRO UEKI<sup>†2</sup>

**Abstract:** Since 2013 the present project has worked towards developing a teaching and learning support system that implements various types of active learning practices throughout courses at Kio University. In this COPE (Corporate-Owned, Personally Enabled) program, students are assigned a tablet PC for their personal use upon entrance in the university and are responsible for its configuration and set up, which is carried out during sessions of the Information Processing Seminar, a required course in all departments. This seminar fosters the ability of students to utilize ICT, and at the same time promotes a more active attitude toward learning. Furthermore, to assist students' adaption to the rapid changes in cloud computing environments, the existing Information Support Center has shifted its principal role from server and network maintenance to user support. The present report focuses on achievements from the implementation of the COPE program, and the advantages of involving students in the set up and configuration process of their tablet PC, as opposed to a BOYD (Bring Your Own Device) program. In addition, this report examines the specific support that adopting such a program engenders, along with the obstacles that are currently being negotiated.

**Keywords:** COPE, BYOD, Active learning, CEAS

### 1. はじめに

アクティブ・ラーニング (以下、AL と表記) [1]を大学における授業方法として積極的に取り入れることは、大学教育の質の向上を図る重要な手段と位置付けられている。教員と学生および学生間のコミュニケーション促進や教材の配信、課題の回収等を効率的に行うには情報通信技術 (ICT) の利活用が有効である。

ICT を利活用し、より多くの授業科目において科目の特性に応じた多様な AL を実施できる環境を整えるには、「学生が所持する端末 (デバイス) を授業での必要に応じ利活用できる能力の育成」、「授業実施と事前・事後の学習や評価の諸活動を、教員と学生のそれぞれ立場で統合的に支援できるコース/学習管理システム (CMS/LMS) の導入」、「学内のネットワークやクラウド利用環境が整備され、学生所

持端末の保守サポートを行う体制の構築」が求められる。

畿央大学では第1期情報環境基本計画[2]の中で2013年当時、学内ネットワークの高速化や無線LANアクセスポイントの増設が進行中であり、メールをはじめストレージ等でのクラウド利用、授業と学習を統合的に支援する授業支援型eラーニングシステムCEAS[3]の学内利用が進んでいた。しかしながら、学内での端末の利用はPC教室と研究室に限られていたため、ALを推進できる環境整備を進めるには、個人利用できるノートPCなどモバイル端末を学生に所持させること (以下では、PC必携化と表記) の推進と、授業での必要に応じ利活用できる能力の育成のため1年次全学必修の情報処理科目の内容を見直すことが必要であった。

ALを推進できる情報環境を整備するため、畿央大学では2013年に学内でPC必携化と全学共通の情報処理科目に

<sup>†1</sup> 畿央大学 教育学習基盤センター  
Center for Teaching, Learning and Technology, Kio University  
<sup>†2</sup> ニュータイプシステムズ株式会社

NewType Systems Inc.

について検討を行い、それに基づき 2014 年度に「学び i (アイ) トライアルプロジェクト」と称する取組で、新入生全員の PC 必携化と情報処理科目の授業を実施した。2014 年度前期の取組実施状況について評価を行い、2015 年度以降取組を継続実施することを決定した。2017 年度には、全学生の PC 必携化が実現でき、専用アプリケーション利用のため従来 PC 教室で行っていた専門科目の授業もデスクトップ PC を使用しない方式で実施でき、PC 教室を撤去できた。

この畿央大学の取組では、学生が所持するノート PC は大学が貸与し入学直後から新入生全員が利用可能となる運用を行っている。学生への貸与は、利用の都度の貸出ではなく在学期間中個人で占有利用し、ノート PC は大学の方針を示し学生個人で設定・管理・利用し、大学は方針順守状況の個別把握と改善を指示する運用を行う貸与方式である。単なる貸与・配布と区別するためビジネス用語である COPE (Corporate Owned, Personally Enabled) を本論文では畿央大学が実施した貸与の方式呼称として使用する。なお教育機関では、COPE と同様にビジネス用語である BYOD (Bring Your Own Device, 私有デバイスの業務利用) が、デバイスの所有者が組織か個人かを問わず使用されていることを記しておく。

本論文では、第 2 章で、PC 必携化を PC 貸与によりに取組んだ大学での先行事例と畿央大学の事例を比較する。先行事例における貸与 PC 本体および貸与 PC 運用の状況が畿央大学とは多くの点で異なることから、PC 貸与による PC 必携化の実施に当たって必要となる要件を畿央大学での実施例を基にまとめる。さらに、COPE 方式を採用した 2013 年および継続実施を決定した 2014 年の議論を整理して示す。

第 3 章では「学び i (アイ) トライアルプロジェクト」について、初年度 (2014 年) のノート PC 貸与の実施詳細と AL 環境整備の企画と評価を説明する。次に第 4 章では、PC 必携化と並行して進めた 2014 年度全学共通情報処理科目での企画・実施・評価について説明する。当該科目では「操作方法は教えない」ことを方針とすることで能動的な学習態度への転換を図り、ICT 活用能力育成を図ったことを示す。第 5 章では、教育学習支援環境整備の企画と運用について、ソフト・ハード面、サポート体制および経費の面から報告する。最後に第 6 章では、在学生全員が貸与 PC を所持する完成年度 (2017 年度) までに直面した課題と解決について、授業の方式や内容と教育学習支援環境の変化への対応の 2 つに分けてまとめる。

## 2. PC 必携化と環境整備の検討

PC 必携化の推進を、PC 貸与の方法により進めている大学は少なく、多くの大学では「大学が推奨する仕様のノート PC に加え学生が既に所持するノート PC」、または「推

奨するノート PC のみ」を持参させる方式を採っている[4]。PC 必携化を経年的に推進する過程で起こる既存の PC 教室の存続/廃止や PC 保守/利用支援体制などの運用を予め企画検討することは、PC 持参方式が上記のいずれであるかを問わず、PC 必携化の企画検討段階で避けられないことである[5][6]。さらに、大規模大学や理系学部を対象に含む場合には、学部・研究科の教育組織と PC 必携化推進組織との合意形成や専門教育の実施支援の仕組みも必須の検討事項である[7]。

畿央大学では、経年的に PC 教室を廃止し、PC 教室の設備を利用する専門教育や行事 (例えば、履修登録作業を含むオリエンテーション) は、学生が所持するノート PC を利用することを企画していた。これらのことを実現するには、ノート PC の利用開始時期を大学主導で決定できることが必要であり、一括購入する場合には利用可能時期を入学直後に調整できる可能性があると考え、PC 貸与の方式を採用した。

### 2.1 PC 貸与による PC 必携化の先行事例

PC 必携化を大学または学部の全学生を対象にノート PC を貸与する方式で進めた事例は、2003 年度からの兵庫大学[8]、2013 年度から実施した山梨英和大学[9]の報告がある。

この 2 大学の事例では、貸与 PC を学生が利用し始めるのは畿央大学とは異なり、授業が開始されてからである。また、専門教育で利用するライセンスが必要となるアプリケーションは導入されていない。既存の PC 教室は兵庫大学では存続しており、山梨英和大学では PC 教室は元々設置されていないので、いずれも畿央大学とは異なる。

貸与 PC の故障や破損には、兵庫大学では、修理期間中代替機を貸し出している。PC 貸与期間中は、メーカー保証と動産保険によりほとんどの故障・修理に対応する体制がとられていることによる。一方、山梨英和大学と畿央大学では保有している予備機と交換し貸与を継続している。さらに、学生の利用サポート体制は、山梨英和大学では、利用方法のサポートを TA 等の学生の協力を得る体制で行われているが、畿央大学ではハードウェア障害への交換対応やノート PC 状態確認と対応アドバイスなどを教育学習基盤センターの職員が行っている。

以上の比較より、2 大学の貸与 PC 本体および貸与 PC 運用の状況が畿央大学の場合とは多くの点で異なるため、貸与 PC の実施に当たっての必要となる要件を先行事例からは導出することはできない。

次節では、PC 貸与による PC 必携化の実施に当たって必要となる要件を、本論文に記述する畿央大学での実施例を基にまとめる。

### 2.2 COPE 方式による PC 必携化実施の要件

畿央大学での PC 必携化実施の過程において、全学生の

PC 必携化を COPE 方式で継続実施する決定を行ったのは、PC 貸与初年度（2014 年度）前期の授業終了後である。この節では、初年度新入生全員へのノート PC 貸与を実現するために必要であった要件と、それに加え次年度以降の取組を COPE 方式で継続実施するために必要であった要件を以下にまとめる。

学生全員にノート PC を貸与する方式で PC 必携化を進めることへの教員の合意を得るため、

(要件 1-1) 学生全員が同一のノート PC を所持することの利点に関する理解を得ること

を教員に関する要件とする。

つぎに、学生の技能向上や能力育成を図るために、

(要件 2-1) 学生に貸与 PC を自ら管理できる能力を身につけさせること

(要件 2-2) ICT 活用能力の育成を目的とする情報リテラシー科目を実施すること

を学生に関する要件とする。

PC 教室を利用することの制約なしにすべての教育活動が実施できることを実現するために、

(要件 3-1) 新入生全員が貸与 PC を入学直後から所持し利用できること（本学では授業開始までに学生が履修登録を行うことが前提であるため）

(要件 3-2) 大学が貸与 PC を個別管理しセキュリティ確保できること（各貸与 PC の状態を組織として把握し、学生に指示・対応させる方針をとるため）

(要件 3-3) 専門科目で利用するアプリケーションを貸与 PC にインストールできること（専用アプリケーションを導入した PC 教室を設置しない方針をとるため）

(要件 3-4) 貸与 PC を用いて情報リテラシー科目を実施すること

を教育基盤整備に関する要件とする。

さらに、大きな初期投資なく情報環境の整備の取り組みを開始できることのために、

(要件 4-1) 無線 LAN 環境の整備を貸与 PC 利用の拡がりに合わせて段階的に進めること

(要件 4-2) 専門科目で大画面での作業が必要な場合には既存の PC 教室などの転用を図れること

を整備の進め方に関する要件とする。

最後に、COPE 方式による PC 必携化を継続可能とするために、

(要件 5-1) 情報関連経費の削減を経年的に実現し、貸与 PC 調達費用の毎年の支出を説明可能な額に納めること

を情報関連経費に関する要件とする。

以上の要件達成について畿央大学の場合の状況を、本論文では次の節や章にて示す。

(要件 1-1) について次節に記述する。

(要件 2-1) については第 3 章の学び i (アイ) トライアルプロジェクトの実施状況を示す。

(要件 2-2) については第 4 章 4.1 節に情報リテラシー科目の授業内容を示し、実施状況と評価を 4.2 節 4.3 節に記載している。学生の科学的理解が進んだことが確認できた。

(要件 3-1) の達成は、3.2 節に初年度の貸与 PC の配布と初期設定の状況を詳細に記載しているが、2 年目以降も同様に達成できている。

(要件 3-2) を達成するには、貸与 PC 個別管理台帳の作成から一台ごとの状態確認や個人情報保護のための設定を行う必要がある。それらについては 5.3 節にどのようにこの要件を満たす体制を構築し運用しているか具体的に記載している。

(要件 3-3) については、5.1 節の中の「アプリケーションソフトウェアの提供」の小節でデザイン系アプリケーションの場合について実施の例を示している。

(要件 3-4) については、第 4 章で 1 年次必修科目での企画・実施・評価の例を示している。

(要件 4-1) の無線 LAN 環境の整備については、5.2 節の最初の箇所にネットワークの増強について記載し、通信トラフィックの増加やその対策については、6.1 節の小節「貸与 PC からのネットワーク利用が遅くなる」と 6.2 節の小節「ネットワーク通信の変化」に記載している。

(要件 4-2) については、6.2 節の「PC 教室の講義室等への改装」のなかで、「i (アイ) デザインルーム」を設置したことを記載しているが、これはデザイン系の演習実施の要望に応えた例である。

(要件 5-1) については 5.4 節で、情報関連経費の約 10 年間の経費を総括し、クラウド移行や PC 教室撤去などによる経費削減では相殺できない貸与 PC 調達費用の額について、どのような解釈で会議体等にて合意形成しているかを記載している。

AL を推進できる情報環境の整備を上述の要件を充たすように進めるには、ハードウェア・ソフトウェア両面のシステム整備、教育組織と整備推進組織での合意形成、教育実践などについて、年次の計画を持ち、経年的に整備を進めていく必要がある。

畿央大学における COPE 方式による PC 必携化の企画を実施に移した 2013 年度以降の経年変化を表 1 に示す。ここでは、取り組み内容を 3 つのカテゴリに分け、それぞれの概要・要件との対応・本文での詳細記述箇所を、年月順に記載し、畿央大学における取組の経年推移を一覧して把握できるようにした。

表1 カテゴリで分けた取組の経年推移  
Table 1 Events in the Form of Timeline in Three Categories

| 合意形成・組織体   | 情報基盤・PC貸与・PC教室   | 試行・保守サポート・教育   |
|--|--|--|
| <p>【2013年度】</p> <p>-11月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学園情報化推進委員会での審議<br/>概要: 試行プロジェクト検討<br/>要件: 1-1/ 詳細: 2.3 節</li> </ul> <p>-12月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学運営協議会での審議<br/>概要: 教学面での問題点検討<br/>要件: 1-1/ 詳細: 2.3 節</li> <li>● 理事会での審議<br/>概要: 2014年度試行プロジェクト実施決定 (COPE方式)<br/>要件: 1-1/ 詳細: 2.3 節</li> </ul>   | <p>【2013年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ネットワークの増強<br/>概要: 段階的に無線・有線 LAN 増強 (-2018年度)<br/>要件: 4-1/ 詳細: 5.2 節, 6.2 節</li> <li>● CEAS 本格導入</li> </ul>  | <p>【2013年度】</p>  |
| <p>【2014年度】</p> <p>-前期-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学び i (アイ) トライアル専門部会設置<br/>概要: 試行プロジェクトを全学的に推進するための専門部会を定期的に開催<br/>要件: 1-1/ 詳細: 3.3 節</li> </ul> <p>-6月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 試行プロジェクトについての教員聞き取り調査及び学生アンケート実施<br/>概要: 試行プロジェクト中間報告のためのデータ収集<br/>要件: 2-1/ 詳細: 3.3 節</li> </ul> <p>-8月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 試行プロジェクトの中間報告<br/>概要: 試行プロジェクトの成果の検証<br/>要件: 2-1/ 詳細: 3.3 節</li> <li>● 学園情報化推進委員会での審議<br/>概要: COPE方式継続の検討<br/>要件: 1-1/ 詳細: 2.3 節</li> </ul> <p>-12月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 理事会での審議<br/>概要: COPE方式による PC 配布の継続実施決定<br/>要件: 1-1/ 詳細: 2.3 節</li> </ul> | <p>【2014年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC 貸与 (1 回生)</li> </ul>   | <p>【2014年度】</p> <p>-4月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 試行プロジェクトの実施<br/>概要: 貸与 PC の初期設定 (以後, 毎年実施)<br/>要件: 3-1/ 詳細 3.2 節</li> <li>● 情報処理演習 I<br/>概要: コア科目での貸与 PC の活用 (以後, 毎年実施)<br/>要件: 2-2/ 詳細: 4.1 節<br/>要件: 3-4/ 詳細: 4.1 節</li> </ul> <p>-10月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報処理演習 II<br/>概要: 「PC 初期化」の課題実施 (2015年度-2017年度は実施せず 2018年度に再開)<br/>要件: 2-1/ 詳細: 4.2 節</li> </ul> |
| <p>【2015年度】</p>  | <p>【2015年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC 貸与 (1, 2 回生)</li> <li>● PC 教室 (7 室→ 6 室)<br/>概要: 講義室への改装<br/>要件: 4-2/ 詳細: 6.2 節<br/>要件: 5-1/ 詳細: 6.2 節</li> <li>● PC サポートルーム開設</li> </ul>  | <p>【2015年度】</p> <p>-9月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 専門科目向けの作業<br/>概要: 専用アプリケーションのインストール (以後, 毎年実施)<br/>要件: 3-3/ 詳細: 5.1 節</li> </ul>  |
| <p>【2016年度】</p>  | <p>【2016年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC 貸与 (1-3 回生)</li> <li>● PC 教室 (6 室→3 室)</li> <li>● i (アイ) デザインルーム開設</li> </ul> <p>-8月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CEAS の改修<br/>概要: CEAS10 に改修/ 詳細: 5.1 節</li> </ul> | <p>【2016年度】</p> <p>-10月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「貸与 PC 預かり設定確認」対象 (1-3 回生)<br/>概要: PC サポートルームで全数の設定確認<br/>要件: 3-2/ 詳細: 5.3 節</li> </ul>  |
| <p>【2017年度】</p> <p>-7月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 卒業予定者へのアンケート実施<br/>概要: 2017年度卒業予定者に貸与 PC の無償譲渡についてのアンケートを実施</li> </ul>  | <p>【2017年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC 貸与 (全学部生)</li> <li>● PC 教室 (3 室→0 室)</li> </ul> <p>3月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● CEAS の改修<br/>概要: OpenCEAS に改修/ 詳細: 5.1 節</li> </ul>                              | <p>【2017年度】</p> <p>-7月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「貸与 PC 預かり設定確認」対象 (3 回生, 以後毎年実施)</li> </ul> <p>-1月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「貸与 PC 預かり設定確認」対象 (1 回生, 以後毎年実施)</li> </ul>  |
| <p>【2018年度】</p>  | <p>【2018年度】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● PC 貸与 (全学部生)</li> </ul> <p>-4月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学術情報ネットワークへの接続<br/>概要: SINET5 との接続/ 詳細: 5.2 節</li> </ul>   | <p>【2018年度】</p> <p>-6月-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報処理演習 I<br/>概要: 「PC 初期化」の課題実施<br/>要件: 2-1/ 詳細: 4.2 節</li> </ul>  |

## 2.3 COPE 方式決定までの議論

COPE 方式採用の決定は 2 回に分けて行った。2013 年度には PC 必携化を COPE 方式で 2014 年度に試行する決定を行い、2014 年度に PC 必携化を 2015 年度以降も COPE 方式で継続実施することを決定した。この節では COPE 方式を採用した 2013 年および継続実施を決定した 2014 年の検討経緯を記述する。

2013 年 11 月に行った「学び i (アイ) トライアルプロジェクト」を検討する学園情報化推進委員会の専門部会の会議において、新入生全員にノート PC を貸与することの意義として、

- ・ AL の試みが可能
- ・ 学生個人の学習情報の保持
- ・ クラウド上の学内共有フォルダーの利用
- ・ 学習に関するコミュニケーション促進
- ・ 対面／遠隔同時実施授業への参加と事後学習

が説明され、ノート PC を 1 年間の試行期間新入生全員に貸与することが合意された。

それを受けて 2013 年 12 月に開催された各学部・学科と事務局の代表からなる大学運営協議会では次のような議論が行われ、2013 年 12 月末の理事会で PC 貸与による 2014 年度試行を決定した。以下には、質問 (Q と記す) と専門部会担当者の回答 (A と記す) の要旨を大学運営協議会の議事録をもとに示す。

Q: 特定の学生グループや特定の学科を対象に試行したらどうか。

A: 受講者全員がノート PC を使うことによる効果を試すために全員に貸与する取組にする。

Q: 1 回生配当科目を再履修する上回生の扱いはどうか。

A: ノート PC を利用する必修授業について対応を検討する。

Q: ノート PC に導入するアプリケーションについては、学科の意見も聞いて欲しい。

A: 基本的にはクラウドサービスを利用するが、利用希望のソフトのライセンス形態を調査し対応したい。

Q: 授業中にスマートフォンで答えをすぐ検索するような学生がいて、自分で考える、あるいは手で書いて覚えることができない現状がある。この傾向を増長しないか。

A: スマートフォンやタブレット端末を日常的に利用する流れはさらに加速することが予想されるので、情報リテラシーや活用能力を身につけさせることが重要であり、今回の試行はそのために行う。ただし、すべての授業科目でのノート PC 使用を強制するのではない。

Q: ノート PC を持ってくることや充電を忘れた場合の対

応はどうするのか。

A: 教科書やノートを忘れたから、貸し出すことはないように、対応しない方針ですすめたい。

Q: 現在の情報環境で問題なく情報機器・施設を使用できているのにむやみにバージョンアップや新機能を追求することは問題ではないか。以前のシステム変更でも相当混乱があった。

A: その点は同意見であり注意を払いながら進める。

Q: 貸与 PC を持たない上回生への対応。

A: 上回生が PC 教室を優先的に使用できるようにする。

以上の経緯を経て 2014 年 4 月から学び i (アイ) トライアルプロジェクトが開始された。

2014 年 8 月に 2015 年度の PC 貸与について上記の専門部会で審議した。審議に先立って行われた 3.3 節で述べるアンケート調査で PC 所持について教員・学生から意義があるとの結論を得ていることを受け、次の 3 案を検討した。

A 案: 次年度新入生にも大学が購入し、現 1 回生に対し貸与を継続する。

B 案: 次年度新入生には個人で購入させ、現 1 回生への貸与は継続する。

C 案: 現 1 回生に貸与しているノート PC を次年度新入生に貸与し、新 2 回生には個人で購入させる。

検討の過程で B 案については、保護者への説得と経済困難者に対する支援が必要である、指定機種購入を強制できないので授業での指導が複雑になる、教育効果はどうなるか不明、履修登録までに全員に購入させるのは難しい、等の意見があった。さらに C 案については上記に加え、2 回生以上では学科によりノート PC 利用の必要性について差があるので、全員に購入を強制する根拠が弱いとの意見が出された。

以上の意見を踏まえ、A 案で次年度以降も PC の貸与を継続することが合意され、2014 年 12 月の理事会で PC 貸与による全学 PC 必携化が確定した。

なお、大学院生が COPE 方式の対象外であるのは、2007 年度開設当初からインターネットを利用する双方向対話型授業が大学院生各自が用意した PC とネットワークを用いてすでに問題なく実施されていることによる。

## 3. 学び i (アイ) トライアルプロジェクト

### 3.1 プロジェクトの概要

学び i (アイ) トライアルプロジェクト (以下「試行プロジェクト」という) とは、COPE 方式による PC 必携化実施の取組を評価・検証するために 2014 年度に実施した 1 年間の試行プロジェクトである。

この試行プロジェクトのねらいは、1 回生全員へのノート PC の貸与と学内無線 LAN 環境の整備により、学生がこれらを活用して能動的学修への転換を実現することである。

### 3.2 貸与 PC の配布と初期設定

4月の入学式翌日のオリエンテーションで、新入生全員(2014年度:約550名)にノートPCを入荷したままの状態(開封していない状態)で配布して、学科別に電源投入から初期設定までを学生に行わせるという本学において過去に行ったことのない計画には、多くの教職員からネガティブな意見が出た。今後学生自らがノートPCを管理していくために、この作業は重要な意味を持つことを繰り返し教職員に説明することで理解を得た。

教育学習基盤センター(以前の情報センターから改名)では、PCに詳しくない学生が説明資料を参照しながら初期設定できるように手順書を作成した。その手順は以下の項目のとおりである。

1. 箱へのラベルの貼り付け
2. Office365 組織アカウントの取得
3. 本体等へのラベル貼り付け
4. ローカルアカウントの設定
5. Windows Update の設定
6. インターネット接続設定
7. 履修登録画面の確認
8. メールの設定
9. 電源の切り方

この手順に基づいてオリエンテーションでは、新入生に対して8人の職員で対応し1時間程度でほぼ全員が初期設定を完了することができた。

初期設定以外のアプリケーションの導入等の設定については、全学必修の情報処理演習の授業で担任者の指示により実施した。

### 3.3 貸与 PC の活用と評価

1 回生全学必修科目である「情報処理演習」、「英語コミュニケーション」、「ベーシックセミナー」をコア科目として貸与PCを活用したカリキュラムを実施した。その効果について述べる。

試行プロジェクトを全学的に推進するために「学びiトライアル専門部会」(各学科1名から2名の教員で構成。以下「専門部会」という)を2014年前期に定期的に開催した。専門部会には、前述のコア科目での活用方法の紹介を行い、それらの情報を各学科に持ち帰り試行プロジェクトに関する情報を共有するための重要な役割がある。

2014年8月の専門部会における中間報告では、情報処理演習にてCEASを使った予習・復習を徹底していること、英語コミュニケーションにてCEASとOffice365クラウドサービスを使って学生個人の学修履歴を蓄積していること、ベーシックセミナーにてチームでのプレゼン準備に使用している等、各コア科目での活用が報告された。また、コア科目以外にも1回生宿泊研修の結果発表や検索による調べものの利用等の報告があった。

試行プロジェクトの検証として、教員に聞き取り調査を行った。専門部会の各学科代表教員が各学科会議等を利用して調査を行い、その結果を専門部会で報告するという方法で行った。大学事務局へも聞き取り調査を実施した。その結果は、今後の活用に期待が持てるという回答を得ることができた。具体的には教育学部では、将来多くの学校でタブレットPC等が配備されることが想定されるため、卒業までに使いこなせるスキルをマスターさせたいので継続貸与を希望したい。理学療法学科では、臨床実習に出ていく際にノートPCを個人で用意させているのが現状であるのでありがたい。看護医療学科では、臨地実習において多数の関連書籍を持参する必要があるが、電子書籍とすることでこれらの問題が改善されるため有用である。人間環境デザイン学科では、Adobe社のアプリケーションを使える環境ができるなら歓迎する。大学事務局の意見としては、担任からのメール連絡がこれまでよりスムーズになった。

以上のように継続貸与に賛成の意見が多数を占めた。

学生へのアンケートを実施し、396名から回答を得た。設問数は33問で、「使用時間」「使用アプリケーション」「使用場所」「使用目的」「ファイルの保存場所の理解」「アプリケーションと拡張子の関係の理解」「問題解決に検索を利用しているか」「アカウントの種類を理解」「貸与PCについての感想」などについて回答してもらった。自由記述設問の「貸与PCについての感想」では、約170名から回答を得た。ネガティブな回答としては、「情報の授業が難しい」が多く「初期設定からはじめるのは大変だった」「学内無線LANをもっと快適にして欲しい」の回答があった。特に「情報の授業が難しい」という回答が最も多い。ポジティブな回答は「このまま使い続けたい」「どこでもPCを使用できる」など約77%であった。

以上から「学びiトライアルプロジェクト」は受け入れられ、次年度以降の新入生にもノートPCを貸与する意義があるという結論に至った。この結論を学園情報化推進委員会に報告した。

## 4. COPE の特性を活かした全学演習科目の企画・実施・評価

第3章のプロジェクトでは「情報処理演習I」「英語コミュニケーションI」「ベーシックセミナー」(初年次教育)のコア科目にて貸与PCの活用を計画した[10][11]。ここでは、1年時必修科目の一つである「情報処理演習I」について述べる。

### 4.1 企画

#### 情報リテラシー科目「情報処理演習I」の概要

共通シラバスにて14クラスを6名の教員で担当している。情報リテラシーに関する教科書が指定されているが、主に1名の教員が授業用に作成したパワーポイント資料を

元に各教員が授業を実施する。本学では授業支援型 e ラーニングシステムの CEAS を導入しており、パワーポイント資料は事前にアップロードされ、学生は自由に予習復習に利用することができる。授業は普通講義室で行われ、学生は貸与 PC を机の上で利用可能な状態で受講する。教員は、授業中に CEAS のアンケート機能やテスト機能を適宜活用し、学生の受講者特性や理解度を確認する。また、学生は課題提出機能を使って、毎週の課題レポートを提出する。

### 授業内容

試行プロジェクト開始以前は、Office 系アプリケーションのスキルアップを学習の到達目標にしていたが、試行プロジェクト開始に伴い学習の到達目標や学習方法について授業内容の見直しを行った。2014 年度に実施した授業内容を表 2 に示す。

「自分で貸与 PC を管理する」「Office 系アプリケーションの操作方法は教えない」「質問はどこまで調べたかを確認してからヒントを教える」「毎回課題を出して予習をした結果をレポート課題として提出させる」という方針を徹底した。学習の到達目標には、情報処理の仕組みを科学的に理解して、新しい技術にも対応できる柔軟な問題解決能力を育むことで能動的に学修する姿勢を習慣づけることとした。学生自身で貸与 PC のセットアップを行い、Office 等アプリケーションやプリンタ、スキャナのドライバインストールを演習課題として実際に経験させることが可能であり、授業内容にも実習課題として組み入れている。また、中間テストと定期試験では筆記試験を実施している。

### 4.2 実施

貸与 PC は 3.2 節に記述したとおり初期設定が完了しているため、第 1 回目の授業では貸与 PC にログインすることができる状態で始めることができた。教員が授業中にヒントや参考になる Web サイト、キーワード等の提示のみを行うと学生は自分で調べて課題を解決していくようになり、学生にとってはこれまで教員が完全に内容を教えてくれることが当たり前という授業に対する先入観が覆されたようである。

Office 系アプリケーションの操作については、マイクロソフトのビデオ教材(誰でも閲覧可能)をみて基本操作を各自で理解させた。(なお、2 年目からは Web 教材の「日経パソコン Edu」を購入させて自学できる環境を整えた。)また、Excel と Word で操作メニューを比較させることで、異なるバージョン、異なるアプリケーションでも必要な操作メニューはどのメニューグループにあるのかを感覚的につかめるように指導した。

また、COPE 方式であることでできた演習として、貸与 PC の初期化(工場出荷状態に戻す)を課題として出した。後期の全学必修科目である情報処理演習 II の第 2 回目に課題を出し、第 3 回目の授業で確認することにした。第 2 回目

表 2 情報処理演習 I の授業内容

Table 2 Course content of the Information Processing Seminar, a required course

|        |   |
|--------|---|
| 第 1 回  | マイクロソフトアカウントの取得, Windows Update の設定, Office365 ProPlus インストール                             |
| 第 2 回  | データとは, 文字とは, コードとは, テキスト形式, 文字コード(UTF-8)等   |
| 第 3 回  | 音声, 静止画, 動画について, 拡張子, 命名法, ツリー表示, ファイル操作等   |
| 第 4 回  | コンピュータの仕組み, OS, アプリケーション, ローカルドライブ, クラウド, 保存場所の理解, バックアップ等                                |
| 第 5 回  | クラウド上のファイルとローカルドライブのファイル同期について, 学内プリンタブースの利用について  |
| 第 6 回  | OneDrive for Business と OneDrive の違い, IP アドレスとドメイン, ローカルアプリケーションと Web アプリケーション, チームサイトその他 |
| 第 7 回  | 中間テスト(全て筆記試験)   |
| 第 8 回  | 中間テストの再提出   |
| 第 9 回  | プレゼンテーション   |
| 第 10 回 | MS-Excel 課題を解く 少し高度な課題を解かせて, これまでの理解をチェック MS-Excel へのファイルのインポート                           |
| 第 11 回 | MS-Excel のファイルのインポートとエクスポート   |
| 第 12 回 | マイクロソフトムービーメーカーを使った動画編集作業(事前にインストールを課題に出してある.各グループで自己紹介等の動画を編集する                          |
| 第 13 回 | 各グループの動画編集披露, 動画編集したムービーを MS-PowerPoint で使用する場合の設定について                                    |
| 第 14 回 | Office 系アプリケーションの連携利用 MS-Excel の表やグラフを MS-Word に貼り付ける方法について                               |
| 第 15 回 | これまでの復習   |
| 第 16 回 | 定期試験(全学部共通の筆記試験)  |

の授業で初期化の手順書と個人データのバックアップ方法に関する資料 (USB メモリと OneDrive for Business への保存) と初期化後の作業等の資料を配布した。必要なファイルのバックアップ, 初期化後のクラウド上のファイルの同期, Office 系アプリケーションのインストール等を授業時間外で行わせた。かなりの混乱も予想されたが、筆者らが担当した 6 クラスでは 90%以上の学生が PC の初期化作業を完了することができた。他のクラスも同様であり未達成の学生に対して教育学習基盤センターが対応し全学生が完了した。なお、2015 年度から 2017 年度はクラウドとの同期が不安定なため実施していない。2018 年度前期の情報処

理演習 I の第 6 回目の授業中に準備させ、課題として初期化を実行させた。次の授業時に約 95%の完了を確認した。

### 4.3 評価

情報処理の科学的理解について、高橋らの「新課程における情報プレースメントテスト」[12]を用いて評価した。授業の開講時と比べて各単元を終了した後は理解が進んだことが情報プレースメントテストで確認できた。図 1 と図 2 に情報プレースメントテストの総合得点の分布を示す。横軸は得点(右ほど高い)、縦軸は人数である。

学生の能動的学習態度の育成について、取り組みを通じて日常の学習における以下のような変化がみられた。

- 学生食堂等で貸与 PC を使っている姿を頻繁に見かけられるようになったこと
- 予習・復習の習慣を定着させられたこと
- 必要なアプリケーションを自由に利用していること
- 自分で調べて解決しようとするようになったこと
- PC に関する専門用語を使えるようになったこと
- ファイルの保存場所を意識できるようになったこと (ローカル PC なのかクラウド上なのか)
- 貸与 PC に愛着が出てきたこと  
収納ケースやインナーケース、マウス等を自分で購入して使っている
- 前年度と比較して質問のレベルが高度になってきたこと
- 貸与 PC を常に触ることができ環境であるためスキルが自然に身につけてきていること
- 学生同士が教えあう際には、学生が同じ環境で比較できること

また、教員からは以下のような意見が得られた

- COPE 方式による同じ PC 環境であるため、演習等での指示の際にプラットフォームを気にしなくてよい
- 授業資料についても 1 種類でよい

## 5. 教育学習支援環境整備の企画と運用

学生の貸与 PC 所持にともない従来の学内の情報環境も整備が必要となる。教育学習支援環境についてこれまでにやってきた運用面での取り組みを次節より述べる。

### 5.1 ソフト面の整備

#### 授業支援型 e ラーニングシステム CEAS の改修

貸与 PC の OS である Windows 10 のデフォルトブラウザが Microsoft Edge となったことを契機に 2016 年 8 月に CEAS のマルチデバイス・モダンブラウザ対応とセキュリティ向上を目的としてプレゼンテーション層を Bootstrap ベースに全面書き換えし、ロジック層についても一部改修した[13]。改修後のバージョンを CEAS10 と命名し、貸与 PC やスマートフォンからもタッチ操作がし易いよう、ボタンを大きくするなどの工夫を行った。さらに 2018 年 3 月にユーザインターフェイスは同一であるが Ruby on Rails フレームワークで全面改修された OpenCEAS[14]に移行した。

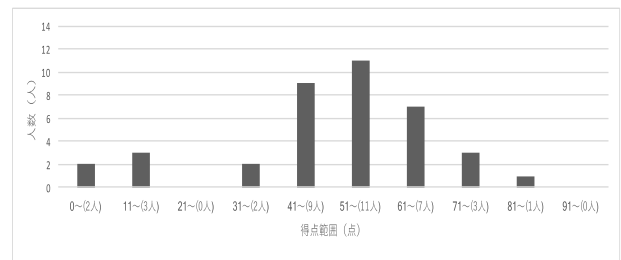


図 1 事前テストの得点分布

Figure 1 Distribution of pretest scores

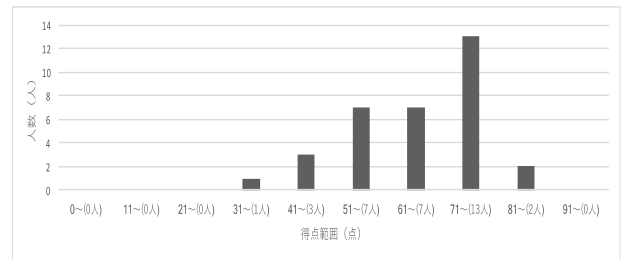


図 2 事後テストの得点分布

Figure 2 Distribution of posttest scores

### アプリケーションソフトウェアの提供

Office 系アプリケーション (Word, Excel, PowerPoint 等) は、日本マイクロソフト社との包括契約 (Office 365 A3, OVS-EES 等) を利用し、学生が情報処理演習 I の授業時間外に学生が各自インストールした。ライセンスやバージョンなどの管理は日本マイクロソフト社側で行うので教育学習基盤センターの業務軽減に繋がっている。

特定の学科や授業等で必要なアプリケーションソフトウェアについては、貸与 PC に個別にインストールすることで対応している。具体的には、デザイン系ソフト (Adobe Illustrator, Photoshop) については、全学科教員に対して利用調査を実施した結果、特定の学科の 2 回生後期と 3 回生前期の間で利用することが分かった。当該学科学生全員の貸与 PC に Adobe 社デザイン系ソフトを 2 回生後期授業の初回に職員のサポートの元で学生自らインストールした。そして 1 年後の 3 回生後期の最後の授業後の指定された期間中に PC サポートルームにて学生各自でアンインストールさせた。(2015 年度から継続的に実施している。)

### 5.2 ハード面の整備

#### ネットワークの増強

全学生が貸与 PC を持つと、学内で 2,000 台を超える PC が学内無線 LAN に接続し、インターネット回線で学外と通信をするようになる。2014 年度からの PC 必携化の実施に備えて、2013 年度に各棟間の有線 LAN 配線を 10Gbps 化、各棟講義室の有線 LAN 配線を 1Gbps 化、さらに講義室 19 室に無線 LAN アクセスポイントを増設し、学内ネットワークの増強を図った。しかし、2014 年度試行プロジェクト



検証時に「授業で一斉に学内無線 LAN に接続した場合のレスポンス低下」が確認され 2014 年度以降も大講義室で無線 LAN アクセスポイントを更に増設している。2017 年度末、全講義室で学内無線 LAN を利用できる環境となっている。

### オンプレミス・サーバのクラウド移行

従来は、大学キャンパス内に約 40 台のオンプレミス・サーバが稼働していたが、2015 年度に学内の主要なサービスをクラウド仮想サーバ[a]に移行し、学内のサーバ室を廃止する計画であった。しかし、事務系共有ファイルサーバおよび予算管理システム等数種類のサーバのみ、レスポンス等の問題によりクラウドへの移行を保留している。2018 年 4 月に高速な学術情報ネットワーク SINET5 と接続を行い、学内からのクラウド仮想サーバとネットワーク環境を改善した。今後、計画通りオンプレミス・サーバおよびサーバ室の廃止を実現する予定である。

## 5.3 サポート体制の構築

### 貸与 PC の状態確認

学生全員に貸与したノート PC の保守サポートを行うためには、学生に委ねている各ノート PC の設定や管理利用状態を、大学側が個別に把握し管理方針の順守を求める必要がある。

全数個別管理のベースとなる貸与 PC 借用誓約書については、入学時に有効期間 1 年間の貸与 PC 借用誓約書を提出させ、以降は毎年 2 月末に更新させており、個人管理台帳により確実に全学生一人一人の借用誓約書提出状況を把握している。2 月末の更新期限までに借用誓約書を提出しない約 10% の学生に対しては、大学メールでの呼び出し、電子掲示板への掲示、紙媒体の掲示板への貼りだし、クラス担任教員を通じた督促により、新年度の前期オリエンテーションまでには全員提出を達成している。

2016 年度から、「貸与 PC 預かり設定確認」と称する取組を始めた。この取組では、PC サポートルームにて職員が対象学年の学生から午前中に各学生の貸与 PC を預かり、次の確認を行った後、午後に返却する。確認内容は、PIN 認証設定、BitLocker 設定と回復キー保存、復元ポイントの作成、Windows Update バージョン、バッテリー劣化状態、電源オン総時間、電源オン回数、SSD 空き容量、PC 名、液晶画面の異常、キーボードの異常と外観である。

2016 年度は初めての試みであり貸与している全台数（対象 1-3 回生）について実施した。2017 年度からは毎年継続実施することを前提に、年 2 回 7 月は 3 回生、1 月は 1 回生対象に実施した。継続実施することにより、4 年間の

貸与期間中に 2 回、学年単位で貸与 PC の状態を確認することになる。

以上の取組を実施し、貸与している PC の個別状態を全体として把握することができたので、個別トラブルへの迅速な対応、例えば故障したノート PC の代替機への即時対応や、機種ごとのトラブル状況を予測した予備機の運用や業者との交渉などの保守サポート体制を整えることができた。

### 貸与 PC の個人情報保護

学生に貸与したノート PC の設定・管理は、学生が自ら行うが、設定や管理の方法については授業やオリエンテーションで示し、必要に応じお知らせメールで周知することで、貸与 PC 上のデータ保護を行っている。

貸与 PC の紛失や盗難時の個人情報漏えいへのセキュリティ向上策として、1 回生必須の情報処理演習 I の授業の中で小冊子を使って情報セキュリティ教育を行い、前期および後期の年 2 回の情報オリエンテーションで全学生対象に情報セキュリティに関する新たな動向を踏まえた説明を行い学生自らで対応する指導をしている。

前節に記載したように 2016 年度より学生の貸与 PC の状態を個別に把握する体制を整えたので、チェック対応の項目については、教育学習基盤センターより指示し、学生に実施を促している。

さらに、海外インターンシップの参加学生が国外に貸与 PC を持ち出す場合や病院実習などの実習先で使用する場合には、対象グループに対する説明会等を実施し、個人情報保護やセキュリティ確保に関する指示の徹底を図っている。

以上のような個人情報保護やセキュリティ確保は、大学の所有物を学生に貸与する COPE 方式の実践にとって必要なサポート体制である。

## 5.4 経費

毎年、約 550 名いる新入学生全員に貸与 PC を配布するには、それ相応の経費が必要である。2010 年に第 1 期、2015 年に第 2 期情報環境基本計画を策定し、前述した PC 教室の削減と学内オンプレミス・サーバのクラウド移行によるサーバ室廃止等でそれらの経費を削減することで、貸与 PC に必要な経費を確保することを想定している[15][16]。2017 年 2 月現在の状況において、これまでの経費を総括すると以下の通りである。

- (1) クラウド化に必要な初期投資額については、ほぼ計画どおりであった。
- (2) クラウド化以降の運用経費については、Azure 運用経費として想定以上の経費が必要であった。稼働する仮

a) 本学では、クラウドサービスにマイクロソフト社の Azure を利用している。

想マシンをスケジューリングする，時期によってスケジュールダウンして運用する等対策することで，運用経費の圧縮が可能であると考えている。

- (3) サーバ室廃止による経費削減については，学内に一部サーバが残っており，学内サーバ室が廃止できていない。
- (4) 貸与 PC 調達費用については，初年度の実績を基準に比較すると，PC の性能により調達費用が増大することも今後予測される。
- (5) PC 教室削減による費用削減については，計画どおりの経費で今後削減できる見込みである。

直接貸与 PC の調達費用が縮小されるわけではないが，PC 教室削減，サーバ室経費削減などの影響を含めて 10 年のスパンで概算すると，年間貸与 PC に 6 千万円必要な費用は約 2 千数百万円まで相殺される見込みである。金額には換算しにくい，ICT スキル向上，学習効果の向上，学習環境の向上および学生募集への効果は，この投資に見合うものとする合意を大学運営協議会や学園情報化推進委員会など COPE 方式の継続可否を審議する会議体において共有している。

## 6. 完成年度までの課題と解決

### 6.1 授業の方式や内容，その発展

PC 教室を利用する必要がなくなったことで，普通講義室で貸与 PC を一人一台使えることを想定し，映像編集や発表資料の作成のグループワークを実施する等，幅広い教授法による授業が可能となった。事前に想定していた授業の進行や学習に影響を及ぼす状況への対処について以下に述べる。

#### 貸与 PC 本体を忘れる

当初は持参忘れの学生は存在したが，貸与 PC の代替機は一切貸し出しサービスはしない方針を貫いたため，ほとんどなくなった。忘れた場合は，授業の内容をメモさせて次回の授業までに独力でかなりの作業をする必要があることを理解させたことが影響したと考える。

#### 貸与 PC の充電を忘れる

普通講義室の机には電源コンセントがなく，教室前後の壁面にある電源コンセントだけである。学生本人の不注意にて充電を忘れた，あるいは充電不良や充電切れにより電源が入らないという場合は，厳重注意をして最前列で充電を許可した。現状で特に問題とはなっていない。

#### 貸与 PC の動作が不安定になる

学内無線 LAN 接続不良やアプリケーション動作不安定等で，サポートを要する学生がいた。ほとんどのケースでは，再起動することで良くなるものであり，自動的に Windows Update で更新が行われたことが原因だと考えている。学生には，トラブルシューティングや再起動等による

トラブル解決の手段についての知識があまり身につけていなかった点は課題の一つであり，授業資料に追記するなどの対応を継続して行っている。

### 貸与 PC からのネットワーク利用が遅くなる

貸与 PC を利用した授業を行っているときに通信トラフィックの増加による学内無線 LAN が切れる，CEAS の動作が遅い他のシステムへのアクセスが遅いなどが原因で授業進行に影響が発生した。

通信トラフィックが増加した原因として，Windows Update のダウンロードファイル容量の肥大化や Office365 や OneDrive を利用したクラウド環境でのデータ利用の増加，スマートフォンによる常時インターネット接続増加の影響であることがわかった。

これらへの対応は，次節の小節「ネットワーク通信の変化」や小節「Windows Update 月例更新への対応」により，現在は遅延なく授業ができるようになっている。

## 6.2 教育学習支援環境

教育学習基盤センターは従来，学内サーバの維持運用および学内 PC 教室の運用整備を主たる業務としていたが，学内サーバのクラウド移行および全学生の貸与 PC 所持により，情報システム運用業務から，個々の学生の ICT 利活用への理解度の差に応じた教育的な配慮をしながら，学生に適切な指導ができる教育学習支援業務へとスムーズに業務主体を移していくことが必要である[17]。本節では，プロジェクト開始後の変化とそれに伴う課題について以下に述べる。

### PC 教室の講義室等への改装

貸与 PC の普及に伴い，学内 7 室あった PC 教室を 2013 年度より 2016 年度にかけて 2 室は教育学習基盤センター職員が常駐して ICT 利活用に関する相談に乗る「PC サポートルーム」と学生が自分の貸与 PC を持ち込み，ドッキングステーションにセットするだけで大型モニタ，外部キーボード，マウス，有線 LAN，電源コンセントに接続して作業ができる「i (アイ) デザインルーム」に，5 室は講義室に段階的に改装した。年次推移は次の通りである。

2013 年度 (PC 教室：7 室)

2014 年度 (PC 教室：6 室)

2015 年度 (PC 教室：5 室，PC サポートルーム)

2016 年度 (PC 教室：2 室，i (アイ) デザインルーム)

2017 年度 (PC 教室：0 室)

### PC サポートの変化

従来は，学内 7 室の PC 教室において約 451 台の PC を運用していたが，全学生の貸与 PC 所持により，学内に 2,000 台を超える PC が存在することになる。PC 教室の同一設定の PC とは異なり，COPE 方式による学生の貸与 PC では，

学生個々の知識や使い方により貸与 PC の設定が大きく異なる。これらの 2,000 台に及ぶ貸与 PC の利活用を促すためには、学生個別のレベルに応じた広い範囲の相談に対応できる体制が不可欠となってきており、2016 年度より PC サポートルームに専門知識のある職員を常駐させる支援体制をとっているが、相談案件の量的拡大と質の高度化に対して、いかに組織的に対応してゆくかが今後重要となると考える。その対策のひとつとして、Tips を作成して Web サイト上で学生・教職員に公開している。

### 学内印刷環境の変化

試行プロジェクト開始後は、学生が利用するプリンタはエントランスホールのプリンタブースとして設置していたが、貸与 PC を活用することを前提に全学的なエコ啓発活動の一環として 2017 年度からは、学生個人のプリンタで印刷することを基本ルールとするように変更した。また学生が利用する学内のカラープリンタについても同理由により廃止した。個人でプリンタを所有しない学生については、教育学習基盤センターの部署と隣接したエントランスホールに 10 台のプリンタブースを設置した。学生は、貸与 PC を USB ケーブルと接続することでプリンタとスキャナが利用可能となっている。プリンタは、用紙詰まりやトナー交換等対応する機会も多いが、目の前に教育学習基盤センターの窓口があるため迅速なサポートにも繋がっている。現在は、学生個人の印刷枚数を管理するためにエントランスホールには印刷専用 PC を設定している。

### ネットワーク通信の変化

2013 年度より学内無線 LAN アクセスポイントを学生に開放し、上回生には PC を貸与していない期間が 2016 年度まで存在したためメールや CEAS への接続をスマートフォンでも可能とする措置をとった。その結果、貸与 PC と同等数に近いスマートフォンも学内無線 LAN に接続され授業には関係のないインターネット動画サイト等のアクセスも増加し、学内ネットワークのトラフィック増加の要因となった。

2017 年度より MAC アドレス制限を行い貸与 PC 以外の端末による学内ネットワークへの無線 LAN 接続を禁止することにした。MAC アドレスの制限方法は、入学時に購入した製造ロット単位で共通である MAC アドレス上位 6 桁 + ワイルドカードで一括指定している。さらに、貸与パソコンの MAC アドレス全桁については、貸与パソコンの整備時に MAC アドレス全桁を取得してパソコン管理台帳に登録し全学生の貸与パソコンの MAC アドレスを管理している。

### Windows Update 月例更新への対応

貸与 PC の OS である Windows 10 では、かなり頻繁に

Windows Update 機能更新ファイルがインターネット経由で配信される。これらの更新プログラムのファイルサイズは 1GB 程度に達する場合があり、Windows Update 機能更新を自動更新設定にしておく、学内ネットワークからインターネット接続する際に大きな負担となることが 2014 年の貸与 PC 配布当初に問題となった。

本学では、学内で稼働していたオンプレミスのサーバは、業務系のサーバも含めてクラウドへの移行を進めてきており、現在では、ほとんどのサービスはクラウドで運用している。そのため、インターネット接続時の速度低下は、貸与 PC を利用した授業だけでなく、学内業務にも支障をきたした。

学生への貸与 PC の台数が増え、稼働する OS が Windows 10 となった 2016 年度には、学内に WSUS (Windows Server Update Services) サーバを配置し、グループポリシーを変更することで学内イントラネット接続時には WSUS サーバから更新ファイルをダウンロードさせる方式でインターネット接続の混雑解消を試みたが、授業中に一斉にダウンロードが開始される、授業中に再起動してしまう等授業の支障となる事象は依然確認された。さらに、学生が利用する学内無線 LAN の IP セグメントから Windows Update 機能更新ファイルが置いてあるマイクロソフト社のサーバへの接続をブロックすることで、学内ネットワークの混雑解消を図り一定の成果を上げたが、対象のサーバの接続先は、未知のものや新しく追加される接続先を考えると完全に接続をブロックし、通信を抑制することは難しかった。

2017 年度前期より上述の方針と運用を変更し、貸与 PC の設定を Windows Update 機能更新を延長するよう変更し、Windows Update 機能更新は各自自宅で行う対策をとった。その期間中に上述の小節「ネットワーク通信の変化」に記述したトラフィックの改善を行い、同時に学外接続の強化を行った。

2017 年度後期からは、Windows Update は自動更新に設定する方針に変更し、学生に変更設定と自宅での更新作業の励行を促した。さらに、ファイアウォール機器を更新しその設定により Windows Update は行えないようにした。その結果、トラフィックの改善や接続強化との相乗効果で、授業進行上のトラブルは解消すると同時に、貸与 PC のセキュリティ向上に役立っている。

### 学習環境の変化

2013 年の畿央大学学生生活実態・満足度調査の全学生対象アンケート結果によると、自分専用のパソコンを保有している学生は全学生の約 44% であった[2]。学生全員が貸与 PC を持つことにより、大学構内での授業だけではなく、自宅で CEAS にアクセスし、貸与 PC で予習することの定着も進んできている。この理由として以前の PC 教室利用を対象とした制限されたシラバスではなく利用制限のない環

境で学生全員が CEAS を利用することを前提とした次のようなシラバスを策定できた。「授業時間に取り上げる内容は事前に知らせるので、事前に予習し課題指定にもこたえておく」、「事後学習のための課題が設定されるので、期日までに提出する」。このため 2013 年と 2014 年の前期の 18 時から 24 時までの CEAS アクセスログを比較すると 2013 年：12579 件、2014 年：28935 件であり約 2.3 倍のアクセス数増加を確認できた。

これら学習環境の変化に適応するには教育学習基盤センターは、以前のような PC 教室主体の操作教育の支援のみをするのではなく、自宅から快適にインターネット回線経由で CEAS 等の大学情報システムにアクセスするための情報提供やその支援が必要となってきた。また、貸与 PC を利用した授業においては教員の ICT 利活用に関する知識が学生以上に必要となっており、学生だけでなく教員への支援も教育学習基盤センターの大きな役割になってきている。この対策として、教員向けに CEAS 説明会や情報提供の研修会は定期的実施している。

### 卒業生の貸与 PC の扱い

本プロジェクトは、2017 年度に 4 年目となりタブレット PC を貸与された学年の卒業を迎えた。それに伴い、貸与 PC をその後どうするかを決めなければならない時期となった。2017 年 7 月から 8 月上旬の期間に実施した最新のアンケートでは、372 名(回答率 69%)から回答を得た。そのうち貸与 PC の譲渡を希望する学生は 283 名(76%)、希望しない学生は 89 名(24%)であった。約 4 人に 1 人が譲渡を希望しないと回答しており、想定より多かった。そのため、譲渡を希望しないと回答した学生とアンケートに未回答の学生を対象に追調査を実施中である。卒業生より回収したパソコンについては、破損した貸与 PC の交換予備機や職員用など学内で再利用する予定であり、再利用が困難なコンディションの悪いパソコンについては業者に有償(約 2 万円程度)で買い取ってもらう計画である。

## 7. おわりに

全学生が PC を所持し学内および自宅にて常時使える状態を実現するために、COPE 方式で新入生から順次学生にノート PC を貸与することを 4 年間継続してきた。貸与 PC の初期設定から OS やアプリケーションの導入・更新・学習データを含む情報管理はすべて所持する学生個人に自ら責任をもって行わせる方針をとった。

貸与 PC の設定内容や手順、設定更新のタイミング等については、オリエンテーションや全学必修の演習授業の中で指示し自宅や学内で行わせ、毎年度末の貸与誓約書更新時には一台の漏れもなく貸与 PC の状態を確認し、「貸与 PC 預かり設定確認」の際には内部設定や利用状況も把握し改善を指示している。さらに個別サポートを必要とする学生

に対しては、PC サポートルームに教育学習基盤センター職員が常駐し相談に応じ解決へのヒントを与える方針で対応している。

このような貸与 PC の配布運用管理に加え、授業支援型 e ラーニングシステム CEAS のバージョンアップによる教員と学生の教授と学びの活動を支援するシステムの利便性向上、クラウドサービスの有効利用を図るための基盤整備とクラウド技術の進化への追従などは、教育学習基盤センター所属の教職員の努力により実現してきた。

AL の環境を整えるには、学生の学びの姿勢転換とそれを促す教員の授業実践を通じた働きかけ、さらにその教育を学科や事務組織として支援する教員・職員の協力と体制が必要であり、本学では学生・教員・職員が一致協力して AL 環境を維持しその質を向上に努めてきた。

本学の取組は、AL 環境を実現し、維持向上させるための方式とその実践事例として位置付けることができると考える。この取組が本論文で述べたように展開できた大きな要因のひとつとして、本学で学ぶ学生の多くが専門職(理学療法士、管理栄養士、看護師、教師など)を目指しており、まじめで学習に対するモチベーションが高い傾向にあることがいえる。

**謝辞** 日本マイクロソフト社をはじめ関係企業のご支援ご協力に、謹んで感謝の謝意を表する。

## 参考文献

- [1] Active learning - Wikipedia, from <[https://en.wikipedia.org/wiki/Active\\_learning](https://en.wikipedia.org/wiki/Active_learning)>(accessed 2017-08-10)
- [2] 大山章博, 福森貢, 冬木正彦, 宮崎誠, 植木泰博, スマートフォン習熟を前提としたタブレット PC 一斉導入および学習教育支援環境の構築, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会, F3E-3, 2014
- [3] 冬木正彦, 辻昌之, 植木泰博, 荒川雅裕, 北村裕, Web 型自発学習促進クラス授業支援システム CEAS の開発, 教育システム情報学会論文誌, 21(4), pp. 343-354, 2004
- [4] 稲葉利江子, 辻靖彦, 酒井博之, 平岡斉士, 小泉光世, 重田勝介, 高等教育機関におけるモバイル端末必携化の現状とコスト意識, 大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会, FP1-10, 2017
- [5] 斎藤明紀, 個人必携パソコンによる情報環境—鳥取環境大学の事例—, 情報処理学会第 9 回 IOT 研究会, Vol.2010-IOT-9 No11, pp. 1-6, 2010
- [6] 青木謙二, 園田誠, 黒木亘, 川畑圭一郎, 廿日出勇, 宮崎大学におけるパソコン必携化の取り組み, 情報処理学会第 9 回 IOT 研究会, Vol.2015-IOT-31 No11, pp. 1-6, 2015
- [7] 藤村直美, 緒方弘明, 九州大学における学生 PC 必携化 (BYOD) の実現と成果について, 情報処理学会第 21 回 CLE 研究会, Vol.2017-CLE-21 No.7, pp. 1-6, 2017
- [8] 河野稔, ノートパソコンの全学生への貸与の実施とその検証, 情報処理学会第 67 回全国大会講演論文集, pp. 379-380, 2004
- [9] 杉浦学, 秋月拓磨, 後藤晶, 難波道弘, 高橋弘毅, Build and Bring Your Own Device による ICT 活用能力の育成, 日本教育工学会論文誌, 38 巻 3 号, pp. 287-297, 2014

- [10] 宮崎誠, 冬木正彦, デザイン研究アプローチを用いた情報リテラシー科目開発のパイロットスタディ, 情報処理学会 情報教育シンポジウム SSS2014 論文集, pp.165-167, 2014
- [11] 福森貢, 冬木正彦, 宮崎誠, 大山章博, 植木泰博, タブレット PC を活用した情報処理演習科目の実践, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会, F2E-5, 2014
- [12] 高橋参吉, 新課程における情報プレースメントテスト, 日本情報科教育学会第 6 回全国 大会講演論文集, p.133, 2013
- [13] 宮崎誠, 冬木正彦, 植木泰博, 日本の教育環境への適合を目指す授業支援型 e ラーニングシステム CEAS の発展 – プレゼンテーション層変更によるモダンブラウザ・マルチデバイス対応と次世代 CEAS –, 情報処理学会第 20 回 CLE 研究会, Vol.2016-CLE-20 No.6, pp.1-6, 2016
- [14] 宮崎誠, 冬木正彦, 三矢晴彦, 栗原星史, 奥田高広, 植木泰博, 授業支援型 e ラーニングシステム OpenCEAS の開発 – Ruby on Rails フレームワークに基づく再構築 –, 情報処理学会第 23 回 CLE 研究会, Vol.2017-CLE-23 No. 12, pp.1-5, 2017
- [15] 大山章博, 福森貢, 冬木正彦, 宮崎誠, 関大治郎, 植木泰博, 情報環境のクラウド化による情報経費の削減効果, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会, 1E3-2, 2015
- [16] 大山章博, 冬木正彦, 植木泰博, 福森貢, 宮崎誠, 畿央大学におけるタブレット PC 貸与取組とクラウド化による経費構造転換, 大学 e ラーニング協議会 総会・フォーラム 2014, pp.30-31, 2015
- [17] 大山章博, 福森貢, 冬木正彦, 宮崎誠, 関大治郎, 植木泰博, 学内主要サービスのクラウド移行と全学生へのパソコン貸与の取り組みで見えてきた課題について, 大学 ICT 推進協議会 2016 年度年次大会, FF32, 2016

**著者紹介**

**福森貢**

1983 年近畿大学理工学部数物学科卒業。日本製鋼機器株式会社応用技術研究所にて産業機器のハードウェア・ソフトウェア開発に従事。2005 年より畿央大学教育学部現代教育学科に勤務。現在、同大学健康科学部理学療法学科教授。情報教育と統計教育に関する研究に従事。日本統計学会、日本サイエンスコミュニケーション協会、日本科学教育学会各会員。

**宮崎誠 (正会員)**

畿央大学教育学習基盤センター助教。熊本大学大学院社会文化科学研究科教授システム学専攻博士後期課程単位取得満期退学。2005 年熊本大学大学院自然科学研究科電気システム専攻前期課程修了, 修士(工学)。熊本大学および同大学院特定事業研究員(2008 年-2010 年), 法政大学情報メディア教育研究センター助手(2011 年)を経て, 2014 年より現職。

**冬木正彦 (正会員)**

1969 年京都大学理学部物理学科卒業, 1974 年同大学院博士課程単位取得後退学。学振奨励研究員などを経て, 1981 年関西大学工学部助手。講師, 助教授を経て, 1995 年同教授となり, 2013 年より畿央大学大学院教育学研究科教授。その間, 1989 年 4 月より 1990 年 3 月までカリフォルニア大学バークレー校客員研究員。生産システム工学, 生産マネジメント, 情報システム, 教育システムの研究に従事。理学博士。関西大学名誉教授。日本経営工学会学会賞, 工学教育賞(日本工学協会), 科学技術分野の文部科学大臣表彰等を受賞。日本経営工学会, 情報処理学会, 教育システム情報学会, ACM, IISE などの会員。

**大山章博**

1981 年神戸大学理学部物理学科卒業, 同年松下電器産業入社, 1988 年松下電器産業半導体社システム開発センター, 1997 年松下電器産業本社教育企画室, 2001 年松下電器産業本社経営企画室, 2001 年パナソニック・ラーニングシステムズ株式会社代表取締役社長, 2005 年株式会社カプコン経営戦略部部長, 2010 年畿央大学情報推進室室長 e-Learning システム開発運用など情報システム関連業務に従事。現職 畿央大学教育学習基盤部長に至る。

**関大治郎**

2000 年龍谷大学経営学部経営学科卒業。2001 年ワールドビジネスセンター(株)入社。2010 年畿央大学教育学習基盤センター職員。ICT 関連全般の運用管理業務に従事。

**植木泰博 (正会員)**

1984 年関西大学工学部管理工学科卒業, 1986 年関西大学大学院工学研究科修士課程機械工学専攻修了, 同年三菱電機セミコンダクタソフトウェア株式会社入社, 1991 年退社後、ニュータイプシステムズ株式会社設立。代表取締役。2002 年関西大学大学院工学研究科博士課程後期課程管理工学専攻所定単位修得後退学。同年より関西大学先端科学技術推進機構研究員。2013 年情報処理学会山下記念研究賞受賞。2013 年関西大学博士(工学)取得。WEB アプリケーションシステム, 食品検査システム等の研究開発に従事。情報処理学会会員。教育システム情報学会会員。