

情報技術教育を振り返って

— 先進的な情報教育を目指して —

Review of IT Education in Faculty of Social Information for Enhancement of Advanced Education

小池 英勝

1. はじめに

本論文は、著者が札幌学院大学社会情報学部で携帯用 PC を利用する情報処理科目を担当した経験をまとめ、その経験と現在の技術を活用してより良い情報教育実現の可能性を考察する。以降の本論文は以下の様に構成される。2 節では、著者が担当した科目として、特に携帯用 PC と関りが深かった情報処理基礎・情報処理基礎演習についてまとめる。3 節と 4 節では、その科目を通して著者が得た経験を基に、パソコン必携による教育の利点と問題点を考察する。5 節では、パソコン必携に関する技術的な改善について議論する。6 節では、パソコン必携制度導入で起こる問題点を 5 節で述べた技術改善を利用しながら克服するための方法を考察する。7 節でまとめる。

2. 札幌学院大学社会情報学部におけるノートパソコン必携化

2.1. 情報処理基礎・情報処理基礎演習

情報処理基礎・情報処理基礎演習は、2 講連続で行われる情報系の講義と演習である。その目的は、情報倫理、タッチタイピング、メール、Word、Excel、PowerPoint などに關して、社会人として必要とされる基本的な情報技術を習得することであった。本学には

全学共通科目のコンピュータ基礎 A・B というほぼ同一内容の科目が存在するが、この科目との大きな違いは、コンピュータ基礎が 1 年で行う内容を半期で行うこと、そして、学生が所有する携帯用 PC を用いることである。社会情報学部で、他学部が 1 年かけて実施する教育を半年で行った理由は、当学部では、多くの講義で携帯用 PC を利用するため、学生ができるだけ早くその PC に慣れ効果的に学習に用いることができるようになる必要があったためである。

2.2. 次年度へむけての準備

社会情報学部では、年度末に近づく、パソコン必携の制度に基づく運営として、次年度の携帯用パソコンに關連する準備を行った。この節ではその概説を時系列に沿って行う。

2.2.1. 学部推奨 PC 機種・業者選定

本学部では、学部推奨の携帯用 PC を選定し、学部教育に必要な独自の設定を行ったパソコンを生協経由で学生が購入できるようにした。学部推奨 PC 以外の PC の利用を希望する学生には、個別に対応した。

選定では、情報系の教員が中心となって教員間で価格帯、最低限の仕様、インストールすべきソフトウェア、メーカーが受け持つサポート内容を決定し、主要な業者に対して

RFPを送り、業者選定のためのプレゼンテーションの参加を募った。例年3社から5社の参加があり、その中から1社を選定した。

2.2.2. 学部推奨機のマスターPC作成・配布時資料作成

学部推奨PCとその提供業者が決定した後、学部教育に必要なソフトウェアのインストールと独自の設定を行ったマスターPCを作成する。マスターPCの作成には、学部推奨PCと同じ型のPC2台が業者から貸与される。そのPCに対して情報系教員（2005年以降は著者）がインストール作業を行った。マスターPCは原理的には1台作成すればよいが、設定やインストール作業を実際に行って初めて顕在化する問題への対応に備えて、例年2台貸与された。マスターPCの作成には、電子電算機センターの協力を得た。協力内容には学内のネットワーク接続の設定や、ネットワークを介した学内リソースアクセスとセキュリティ関連の設定が含まれた。更に、学生の所持するパソコンが故障・修理などの原因で、ハードディスクの内容が初期化されたときに、マスターPCと同様の内容に復元するための体制も電算機センターと協力して構築した。PCは日々バグフィックスやセキュリティの更新が起こるため、復元する際にはそれらが常に最新になるような管理体制を構築した。

学部推奨PCを学生に配布する際に利用するガイダンス資料の作成を業者と協力しながら行った。PC本体に関することは主に業者が作成し、学部特有の事項に関する説明は教員が作成し一つの資料にした。

2.2.3. 保護者、新入生への連絡・問い合わせ対応

本学部の学生は、入学時点で自分のPCを完全に管理できるほどの技術をもっているものは少数であった、そのためPCの管理で多

くの時間を取られないようにし、学部としてサポートが円滑にできるようにするため学部推奨PCが用意された。入学生の一部には、PCに関する十分な知識を持ち、自分の望む機種を利用したいという学生が存在し、そのような学生には、自ら責任をもって自分のPCを管理できることを確認し、学部推奨PCの詳細を伝え、教育に必要な設定を行わせた。一方で、自分で管理する能力が備わっていないにもかかわらず、価格が安いという理由だけで指定外のPCを購入しようとする保護者・学生がいた。このようなケースでは、事前に問い合わせが来た場合には、なぜ学部推奨PCを用意しているかの理由を丁寧に説明し、それから意思決定してもらうようにした。

2.2.4. SA選抜

著者が担当した、情報処理基礎・情報処理基礎演習は、携帯用PCを用いた学部教育の中で基盤になるものだった。それは、学部推奨PCの配布から、コンピュータリテラシ、マイクロソフトOfficeの基本的な使い方などを扱う、PCを道具として効果的に利用する技術を身に着けるための科目としての役割を持ち、それ以降の他の講義は、この講義で習得した技術を前提にしているためである。社会情報学部のカリキュラムは、この講義に預くと、他の講義に影響する構造になっていた。

講義内容を自力でこなす学生がいる一方で、単位習得のためにはある程度サポートが必要な学生がいた。パソコン配布時から、講義中の日常の操作まで、PCに関わるSAのサポートは重要だった。SAは、この科目の単位を取得した学生から選抜した。選抜では、学年のバランスや、SAの経験、この科目の成績などを考慮した。

2.2.5. 事前打ち合わせ

初回講義開始前に、関係者全員で事前打ち合わせを行った。関係者は、年度により教員

の構成が変わったが、2006 年以降、著者、非常勤講師一名、SA（5～8 名、履修者数に依存する）の構成に落ち着いた。打ち合わせでは、主に SA に対して、講義に対する方針、役割などの説明を中心に行った。特に SA には、答えを教えるのではなく、答えにたどり着くまでの手順をサポートするように指示した。また、初回講義では、パソコンの配布が行われるためその手順についての確認を合わせて行った。関連する資料は事前にメールで配布し、打ち合わせ当日は全員が内容を読んでいる状態で行った。教員同士の打ち合わせは、事前にメールで行った。

2.2.6. 学部推奨 PC の配布

学部推奨 PC を購入した学生には、情報処理基礎・情報処理基礎演習の初回で、PC を配布した。ネットワーク接続の際の認証のため PC の MAC アドレスと学籍番号を紐づけた。そのため、確実に MAC アドレスと学籍番号の対応通り学生に PC を引き渡す必要があった。配布には、生協の協力を得た。学部推奨 PC 以外の PC を購入した学生には、個別にネットワーク接続や学内情報リソース利用のための手続きをさせた。

2.2.7. ガイダンスと配布物の内容・動作チェック

PC の配布と同時に、ガイダンス、そして、配布物の内容と初期不良のチェックを行った。ガイダンスは保証や動産保険の説明の後、基本的な操作、初期設定、ネットワーク接続の確認などを学生に操作させながら実施した。ガイダンスの進行は、業者が担当し、教員は SA の統制と個別の特殊な事態に対応した。SA は基本的な操作のサポートを行った。

2.3. 初回講義開始後

2.3.1. 講義前打ち合わせ

例年、情報処理基礎と情報処理基礎演習は

同日の 3、4 講時それぞれ連続で開講された。著者、非常勤講師、そして SA は講義開始 10 分前に控室に集合し、事前打ち合わせを行った。打ち合わせ内容は、その日の講義内容の確認と、必要があれば個別の指示を SA に与えた。また、打ち合わせの際に、SA が利用する学生の出欠管理簿と課題進捗管理簿を配布した。SA は講義中、SA であることを示すネームプレートの着用を義務づけていたので、その配布も行った。出欠管理簿と課題進捗管理簿、そして、ネームプレートは、講義修了の時に必ず回収した。

2.3.2. 学生の出欠管理と学習進捗管理

SA には、座席でまとめた 10 人程度の履修者で構成される担当グループが割り当てた。SA は担当グループの出欠と、講義で取り組むべき課題の進捗状況を確認して、確認簿に記入した。講義終了後、教員は全ての管理簿を回収して、管理用ファイルに入力し、学生の出欠状況と、課題進捗状況を分析した。分析結果から問題点を発見したり、また、分析結果を直接該当する学生に働きかけたり SA に対して指示を行ったりするための根拠の一つとした。SA は、指導力や学力に差があるし、履修者のグループも手のかかり方が異なる場合が多かった。しかし、SA にグループを超えた柔軟な連携を求めてもあまり上手いかなかった。SA に TA のような自主的な行動を求めることは難しかった。そこで、一つのグループを一人の SA が担当するのではなく、複数の SA が複数のグループを担当するようにした。このことによって、SA の負荷を分散できるようになり、学生へのサポートの公平性が高まった。

2.3.3. 課題の進捗状況の確認の自動化

当該科目の内容にはメールや Word と Excel の習得が含まれた。これらの課題は、与えられた条件を満たすと、ほぼ同じ内容の成

果物になるため、課題の可否の確認を自動化した。自動化の利点は多くあるが、特に、学生に素早くフィードバックを返すことによる、学習意欲の促進、公平かつ正確な評価の実現、学生の進捗状況を効率的に収集することにより個別的具体的な指導を行える、などが挙げられる^{[2][3]}。

・メール課題の自動化

メール課題は、メールを正しく送受信するための設定、署名の設定、送受信、添付ファイルの操作が含まれる。メールの課題システムは、指定された通りにメールを送ると、次の指示が書かれたメールが送られるように設定されており、それを数回繰り返すと課題が合格する。この課題を通じて、履修者はメールの操作設定に加えてファイルの基本的な操作、ファイルの圧縮、展開等の操作もあわせて習得する。これらを自動化するプログラムを、著者が自ら作成し運用した。このプログラムはサーバサイドで動作し、学生のパソコンに特に設定をする必要はなかった。

・Word と Excel の課題の自動採点

Word の課題と Excel の課題では、作成したファイルを学生の PC 上で学生自らが合否判定を行え、更に、どの部分がなぜ間違っているかを知ることができる、自動採点プログラムを作成し、利用した。このプログラムの開発には、長年に渡り、本学コンピュータ基礎の担当教員やその TA、そして、著者を含む多くの人々が関わった。このプログラムは、現在も、コンピュータ基礎で利用されている。社会情報学部生は、自分の PC にプログラムをダウンロードしてインストールしてから利用した。履修者は、課題の指示に従いファイルを作成すると、自動採点プログラムを用いて自らチェックした。チェックに合格すると、課題ファイルを提出用ネットワークフォルダにコピーした。提出後、課題ファイルに対する可否や不正コピーのチェックが行われ、合格情報が集計された。集計された情報は、教

員により分析され、次回以降の学生の指導や講義運用の方針決定の根拠として利用された。

2.3.4. PC 不調・故障の対応

社会情報学部では、学生が所持する PC を活用して教育が行われるため、その不調や故障が、学習の妨げになる可能性があった。学生の PC がハードウェア的に故障して、メーカに修理を依頼する場合は、修理中、代替パソコンを貸し出した。学部では、例年 1 年生と同じ PC を数台購入して貸し出し用の PC として用意した。その理由は、年度の異なる PC では、性能やインストールソフトや設定が異なり、代替としての役割を十分に果たせないことがあったためである。

ソフトウェア的な原因から起こる不調に対しては、個別に原因を特定し修正することは多くの場合サポートのコスト面から現実的ではなく、電子計算機センターで必要なファイルをバックアップし、PC の HDD を初期化した後、必要なファイルを復元する方法がとられた。講義中に、ソフトウェア的な原因で不調になり、特に Word や Excel、そして、その課題の自動採点プログラムが正しく動作しない事例がまれにあった。その場合は、あらかじめ用意された簡易的な仮想環境に、学生の PC からリモート接続させて作業を行わせた。

2.3.5. 予期しない問題への対応

SA は TA と異なり、臨機応変な対応を期待できない場合が多かった。そのため教員がより詳細かつ具体的な指示をする必要があった。特に技術的な問題に対する柔軟な対応は、SA には不可能なことが多く、多くの場合は教員でもそうであった。そこで、SA にはできるだけ定型の作業を任せ、予期しない問題はその場で解決しようとしなくて、先送りさせることにした。例えば、自動採点プログラム

が予期しない動作をする場合は、その課題の採点は先送りし、履修生には、次の課題を取り組むように指示して、教員に問題の報告を速やかにさせた。教員は、問題の起こった学生の PC の状態やファイルについての情報を収集し解決は講義外の時間に行うようにした。また、必要があれば個別に課題の締め切りを延長する措置を取った。後で、原因が判明し、対処方法が分かった場合は、SA にその具体的な方法を伝え、それ以降同様の事例が起きた場合はそれに基づき対応させた。

3. 効 果

3.1. 場所や時間の制約からの解放

社会情報学部で、学生に携帯用 PC を必携としたことで、場所や時間に拘束されずに PC を用いた講義運営ができるようになった。備え付けの PC がある実習室を用いるとどうしても、他の講義との兼ね合いや履修者数によって、時間割の調整が難しくなる。現在、PC を用いた教育が行われる機会が増え、この問題は今後さらに悪化すると予想される。備え付けパソコンは部屋に固定されるし、講義は一部屋で同時に 1 つしか行えない。このことにより、PC の稼働率が下がる可能性がある。例えば、他の部屋が他の講義で埋まっているので、数十台の PC がある部屋が数人しか履修者がいない講義に割り当てられるような事態が起こる。その教室は講義で利用しているため、その部屋のほとんどの PC が利用できないということが起こる。学生が時間外学習として自由に利用できる機会が減り、学習の進捗や学習への動機に悪い影響を及ぼす可能性がある。携帯用 PC の利用でこのような問題を大きく改善できた。

3.2. PC を深く学ぶ機会

自ら PC を所持し、それを維持していく必要があるため、備え付けの PC のみを利用するよりも、PC の管理運用技術を学ぶ機会を

増やすことができた。また、自己所有の PC だからこそ実現できる学習の自由度があった。情報系の科目で、ソフトウェアのインストールや PC 自体の設定を課題内容とすることが可能となった。これは、PC を深く学ぶ上で重要なことである。IT 技術者の育成には、最新の情報技術を自ら導入し、それを実際に操作しながら、理論と実践を対応付けて学ぶ環境が必要不可欠である。また、必要性があると分かった時点ですぐに導入できるので、講義内容を常に更新できる。これらのことは、備え付けの PC では管理運用上の制約やセキュリティ上の制約で実施することができないものだった。

3.3. 比較的低いコストでコンピュータを用いた教育を実現できる

PC は学生が購入して所持し管理するので、導入コストは 0 であるし、管理コストも備え付けパソコンよりも大幅に少なくて済む。

3.4. システムパフォーマンス

1 年生は、大学入学時に最新の PC を購入するため、高いパフォーマンスの機種を用いて教育を行うことができる。システムは基本的に個々の PC で完結しているので、備え付けパソコンで起こる、長いログイン/ログアウト時間や、学生に割り当てられるハードディスクの容量の少なさなどの問題が起こらない。

4. 結果・問題点

3 節で述べたように、学生が所有する携帯用ノートパソコンを用いた教育の利点は多いが、ここでは、著者の経験に基づいて、問題と思われる点を列挙し、後の節でそれらの解決策について考察する。

4.1. 経済的負担

学生とその保護者には、PC 購入という経済的負担が起こる。社会情報学部には、入学当初から情報系に強い関心を示す学生よりは、情報系も学びたいという学生が多数派のように感じられた。まだ、将来情報系の進路に進むかもわからないうちから授業料に加え高額な PC を購入することは、当該学部への入学へのハードルを上げたかも知れない。

4.2. 通学時の荷物の重量増加

学部指定 PC は、軽量かつ十分な性能を持った機種が選択されたが、学生は PC 以外にも教科書等を同時に持ち運ぶ必要があった。このことは、身体的な負荷になった可能性がある。

4.3. 学生の PC 管理の負担

PC の管理は、実際にはかなり高度な技術が必要とする場合が多い。入学者が、PC 初心者である場合は、そのための学習の負担は少なからずあったと予想される。特に、事例の少ないトラブルに遭遇した場合それを解決するための労力や時間が本来の学習のために割り当てられるべき時間を奪う可能性があった。著者を含め教職員はその認識が足りなかったかもしれない。学生は PC を購入し、いつでも使えるのだから PC に詳しくなるだろうとの前提があつと思われるが、その前提は多くの学生について教員が期待するほど成り立っていなかったように思える。

4.4. PC 利用の制約

学部教育が、学生の所有している PC に大きく依存したため、その PC に不調が起こると、学習に支障を来した。学生は、自分の PC を思い切っていじってはいけないと感じたかもしれない。教員も PC の構成を大幅に変えるような操作は、推奨しづかった。そのため、学部当初にあった、学生に PC を自由に利

用してもらい PC に強い学生を作るという考えとは、矛盾する事態が起こった。

4.5. 携帯用 PC の陳腐化

近年 CPU のクロック周波数の伸びは鈍化した。また、マルチコア化、SSD の普及、搭載メモリ容量の増加、ディスプレイ解像度の精細化、GPU の高性能化など PC の全体的な性能は依然として日進月歩である。それと同時に OS やアプリケーションソフトウェアは進化するハードウェアの性能を生かすように更新されるため、PC はすぐに陳腐化する。特に携帯用 PC は、バッテリーの持続性能や携帯性、堅牢性、インターフェイスなどが日々進化するし、デスクトップ PC と異なり、部品の拡張や変更が行いにくく、より陳腐化が早い。このことにより起こる教育上の問題の一つが、通常の履修者と過年度履修者の PC の性能差である。過年度生の PC には、インストールされているソフトウェアのバージョンが古い場合があり、アンインストールとインストールの作業が必要になる。過年度履修生は自力でその作業を行うことができない場合があるので、電子計算機センターでサポートを受ける必要があるが、そのような余剰な作業で時間を取られることになる。また、教員の説明に従い一斉に作業するような場面で、過年度生の PC の性能が低い場合説明の速度についていけないことがあった。この場合、教員が過年度履修の速度に合わせると、通常の履修者にとっては意味のない待ち時間が発生しストレスになるし、作業の進行が遅れる。著者の担当科目では、過年度生と手のかからないと予想される学生を同じグループにし、かつ、ベテランの SA がそのグループを担当することで、過年度生へのサポートが手厚くなるようにした。しかし、過年度生は、欠席過多などの理由で再び単位を取得できないことが多く、更に年度が進むと、PC の性能差がより開き更に不利になった。

5. これからのパソコン必携化についての考察

札幌学院大学では、社会情報学部が募集を停止したことから、ノートパソコンの必携制度は消滅することになった。一方で多くの大学で、近年新たにノートパソコンの必携化が導入されている。たとえば、検索サイトに「大学 パソコン 必携」と入力すると、多くの大学がパソコン必携制度を導入していることがわかる。この原稿の執筆段階で検索結果の最初のページで確認できる大学だけでも、広島大学、高知大学、広島工業大学、長崎大学、九州大学、尾道市立大学、明治学院大学がある。文献^[1]で、九州大学のパソコン必携制度導入について述べられている。規模は大きく異なるが、社会情報学部での取り組みと多くの共通点がある。

既に、パソコンの必携化は先進的な取り組みではなく、備え付けの PC を大学が用意することと同じくらい普通のことになりつつある。そういう意味では、本学は他大学と比べて遅れを取っている。

5.1. 技術的に何が改善したか

社会情報学部でのパソコン必携化導入開始時の技術と、現在の技術と比べるとパソコン必携化のために利用できる技術は大きく改善した。ここでは、技術的に何が改善されたかを考察する。

5.1.1. クラウドと仮想化技術

最近はクラウド技術としてひとくくりにして扱われることが多いが、仮想化技術は PC やネットワーク機器などこれまではハードウェアだったものを、ソフトウェアとして実現する技術である。クラウドはこの仮想化技術をネットワーク上で利用する技術と考えることができる。これらを活用すると、スマートフォンや携帯 PC（そして、デスクトップ PC）から、仮想化された PC を操作すること

ができるので、これまでの携帯 PC での問題点の多くが克服できる。クラウドや仮想化技術の恩恵は、携帯端末だけではなく、備え付けパソコンでも同様に受けることができる。

以下、その利点を列挙する。

- ・専用のソフトウェアを実物の PC にインストールするか、仮想の PC にインストールするかを柔軟に選択できる。
- ・情報処理関連の科目で実物の PC では運用上許されないような、インストールや設定等の演習の一層の多様化が可能になる。
- ・講義用にカスタマイズした仮想 PC を大量に一括して用意したり、不要になったら瞬時に破棄したりすることができる。
- ・実物の PC では、様々な要求に答えるためにインストールするソフトウェアが多様化しシステムが複雑化するため、そのための様々な技術の導入や予算措置が必要になる^[4]。また、システムが複雑化するとパフォーマンスの低下が起こる可能性がある。仮想化技術では必要に応じて特化した仮想 PC が作れるためシンプルな構成が維持でき管理が簡略化され、不要なシステムの性能低下（起動が遅い、反応が遅い、等）を防ぐことができる。
- ・様々な OS が存在しており、それぞれに利点欠点がある。それらの中から代表的な OS の操作を学生に経験させておくことは、様々な IT 環境に適用できる人材を育てるために重要なことである^[4]。デュアルブートでは、同時に複数の OS を利用することはできないし、複数の OS それぞれに記憶領域を永続的に確保する必要があるリソースの無駄が起りやすい。仮想化技術を利用することで、それらの OS を同時に利用できるようになるし、リソースをより効率的に利用できる。

クラウドを利用するときの問題点は、全てをクラウドにするとコストがかかることである。そこで、クラウドは本当に必要な部分だ

けに導入する必要がある。例えば、マイクロソフトの Office を仮想環境で実行することもできるが、ほとんどの場合は直接インストールして利用したほうがレスポンスは早く、このインストールが問題を起こすことはまれである。例えば、まれに起こるソフトウェアの不調で Office が利用できなくなった、しかし、課題の締め切りが近いという緊急時に、当該学生にのみクラウドの使用を一時的に許可すれば、本来であれば作業できず、復旧作業をしなければならず、締め切りに間に合わないところを、通常の作業を行うことができ、復旧作業を課題提出後に行うことができる。このように PC の状態に学習が影響を受けにくい環境を構築できる。特殊な場合や真に必要な場合に限りクラウドを用いることにすれば、必要なライセンス数は少なくて済み費用対効果を大きくできる。

5.1.2. ネットワーク環境

クラウドを効果的に利用するためには、十分な性能のネットワーク環境が必要不可欠である。有線 LAN では 1 Gbps、無線 LAN でも 300 Mbps 以上の通信速度のネットワーク環境が本学にも導入され、次の更新では更に高速化される。このようなネットワークを利用することで多数の学生が同時にクラウドを利用できる環境が実現できるようになった。

5.1.3. PC の高性能化

今後 PC はますます、軽量化、高性能化、長時間可動性の向上が見込まれる。近年タブレット型 PC が普及し始め、従来のノート型パソコンの入力方法と、スマートフォンの入力方法に加え、スタイラスペンによる文字入力の機能も備え、より教材としての可能性を高めた。教員は、従来板書していたものを、PC の画面に直接書き込めるし、従来のデジタルコンテンツと手書きの文字や図を混在させることができる。書き込みは、デジタル化

して保存することができ、板書を後から再現できる。学生は、従来紙に書き込んでいたノート作成を、PC の画面に直接書き込むことで行うこともできる。誤った書き込みを、消したいところを的確に消しゴムや黒板消しよりも素早く消すこともできる。

5.1.4. 教材のデジタル化

これまで学生は通学時に、携帯用 PC と共に教科書やプリントも持ち運ばなければならなかった。PC は、AC アダプタやアクセサリを含めると約 1.5 kg になり、それに、他の荷物を合わせるとかなりの重さになる。重さに対する感じ方には個人差があるため、これを負担と感ずるかどうかは一概に言えないが、社会情報学部生が他学部の学生より重い荷物を運ぶ必要があったのは事実である。これまでは、教科書を本以外で用意するのは難しかったが、現在は、Web 教材や電子書籍が普及しつつある。電子書籍については、全ての本や教科書がデジタル化されているわけではないが、これまでよりデジタル書籍の教科書を利用できる可能性は高まった。例えば Amazon の Kindle では、購入した本を PC でも閲覧できるし、適切なビューアを使えば、本にデジタル的に印やしおりを設定できる。また、単語の意味を瞬時に辞書で検索することもできる。そして、持ち運びの重量の問題を解決できる。デジタル書籍を読むためには、ユーザ認証が必要であるため、違法コピーや著作権保護に関する管理も行いやすい。教員が自ら教科書を作成するときも、Web 教材や、PDF による電子化と合わせて、現在では電子書籍として作成するという選択肢がある。DRM (Digital Right Management) を活用することにより、教員が意図した学生にのみ閲覧させることも技術的に可能になった。

6. パソコン必携化の問題点の克服

以下に、社会情報学部でのパソコン必携化の問題点とその解決方法について議論する。

6.1. 経済的負担

この問題は、PCの価格自体よりも、その価格に見合う結果が得られることを、学生やその保護者にわかりやすく伝えることができ、実際に結果を出すことで、学費のほかにPC購入の費用が掛かっていても、入学する価値があると納得してもらうことで解決すべきものだと考える。入学時に高価なPCを購入したが、学生が、それを効果的に活用し、高度な教育を受け、教育費用を十分に回収するだけの進路につけることが見込まれるならば、その学部への入学を希望するはずである。そのような観点で、社会情報学部のPC必携制度を振り返ると、備え付けPCでの教育と比較して何が有利だったのかを、明確に説明できていなかったかもしれないと考える。更に、クラウドを導入すると、必要なPCの性能を下げることができ、結果的にPCの価格を下げるができる。クラウドの導入による問題解決は後の小節で述べる。

6.2. 通学時の荷物の重量の増加

この問題は、大学がパソコン必携制度を導入すると同時に、教材を全てデジタル化することで解決できる。社会情報学部がこの制度を導入したときには、まだ教材を全てデジタル化することは技術的に難しかった。しかし、もし今後本学で、パソコン必携を制度化するときは、全教員の同意のもとに教材を全てデジタル化すべきであると考え、教材のデジタル化は、再利用、検索の観点からも紙媒体を大きく超える利点があり、社会人、高齢者、道外居住者を対象としたオンライン授業の可能性も開ける。また、デジタル化された教材を公開し、高校生に対して本学の教育内容をより深く理解してもらい、入学後の

ミスマッチによる退学を防ぐことが可能かもしれない。

6.3. 学生のPC管理の負担、PC利用の制約、PCの陳腐化による問題

これらの問題は、クラウド（仮想化）技術によって解決できる。クラウドを活用することによって学生のPCには、大学教育に必要な特別な設定の多くは必須でなくなる。学生のPCに必要な機能は、基本的な入出力装置（ディスプレイ、マウス、キーボードなど）とネットワーク接続機能のみになる。実際に必要なソフトウェアは、クラウド上の仮想PCで動作させることができる。よって、学生が大学の教育を受けるための特別な設定をする必要はなくなるし、もし、所有するPCが故障して修理に出したとしても、必要最低限の機能を持った代替のPCがあればよく、所有するPCと同一でなくてもよい。クラウドを導入すると、購入するPCの性能に対する条件は緩和され、経済的負担も軽くなる。ここで必要なことは、学生のPCにインストールするかクラウドを利用するかを柔軟に選択することである。学生のPCが十分な性能を持つならば、学生のPCに必要なソフトウェアをインストールして利用したほうが、作業が効率的で良い場合もある。よって、全員に常にクラウドを利用させる必要はなく、

- ・一時的に不調になったPCで作業を続行させたい場合
- ・他と比べて性能が低いPCで、他と同等のパフォーマンスが必要な場合
- ・インストールや設定そのものが講義内容である場合

など、クラウドが本当に必要な場合だけに利用することで費用対効果を高める工夫が必要である。

7. まとめ

札幌学院大学社会情報学部のパソコン必携

制度はそれが始まった当時、先進的なものだった。学生の携帯用 PC を用いることにより、コンピュータを用いた教育を、場所や時間の制約を受けず行うことを可能にした。しかし、備え付けの PC を用いた教育と比較して理想論ではなく実質何が優れていたのか、なぜ携帯 PC を導入する必要があったのかを見直す必要があると考える。特に、学生にとって携帯 PC による教育は何がメリットだったのか再考する必要がある。そして、実際の運用で起こる現実的な問題と理想のギャップをどのように埋めていくのかを、より具体的に検討する必要がある。現在は、多くの技術革新がもたらされ、本論文で述べた当時の問題点の多くは克服可能である。もし、今後再びパソコン必携の制度が導入される時が来たならば、教職員は、学生にとって理想論ではなく実質何がメリットなのかを明確に答えられるようになる必要があると考える。大学の全ての構成員がそれを明確に理解することで、それを有効に活用することができ、実際に効果的な授業運営が実現し、結果として、説得力のある成果を社会に示すことが可能になる。

参考文献

- [1] Naomi Fujimura, Bring Your Own Computers Project in Kyushu University, ACM SIGUCCS 2013, 2013.11.07, pp.43-49.
- [2] Hidekatsu Koike, Kiyoshi Akama, Chiharu Ishikawa, Nagatomo Nakamura, and Shinya Watanabe, Toward A Software Development Model for Automatic Marking Software, Proc. of ACM Special Interest Group on University and College Computing Services (SIGUCCS) Fall 2007 Conference, pp.190-193.
- [3] Hidekatsu Koike, Kiyoshi Akama, Masaki Chiba, Takahiko Ishikawa, and Katsunori Miura, Developing an E-learning System Which Enhances Students' Academic Motivation, SIGUCCS '05 Proceedings of the 33rd annual ACM SIGUCCS conference on User services, pp.147-150.
- [4] 渡邊慎哉, 石川千温, 中村永友, 小池英勝, Hinkelman, D. W., 原田寛之, 前田道生, デュアルブート環境を導入した情報教育システムの構築, 教育改革 ICT 戦略大会, 2016 年 9 月 6 ~ 8 日.