

2. 教育用計算機環境の事例

6. 必携パソコン化 編



ノート PC を主力にする理由

設置端末を主力にするにせよノート PC を主力にするにせよ、教育用計算機システムの成否は教育カリキュラムを効果的に実施できるかどうかにかかっている。「設置端末は管理が大変だからやめる」というだけの理由でノート PC を主力にした場合、教育システムが崩壊する恐れは十分にある。

鳥取環境大学（以下、本学）の場合、「全学を対象に徹底した情報処理教育を行い、賢くしぶといユーザを育てる」という基本方針のもとでカリキュラム検討を行い、「大学によって整備されたパソコンをただ使うのではなく、新しいソフトも使いこなせ、パソコンのトラブルにも自力で対応できる」学生を育てることを教育目標とした。それと同時に、「計算機環境の陳腐化を避ける」「想定 1,500 名のユーザが日常的に PC を利用する」「専任の技術スタッフは 2 名」という運用上の前提条件もクリアする必要があった。

固定端末を大学側で準備するという方式では数百台の端末を安定稼働させる必要があり、少数の技術スタッフによる運用は困難が予想された。また、一度設置された端末は財政上 4.5 年間継続して利用することになりハード・ソフトの陳腐化が避けられない。たとえば、2001 年度当初の Windows パソコンでは Windows 98SE を搭載した機種が多かったが、2003 年度現在では Windows XP 一色である。学生に魅力ある教育カリキュラムを提供しつづけるには、計算機環境の陳腐化は何としても避ける必要があった。

本学では、情報処理教育のための科目として「情報処理 1～4」が設けられている。各科目は 1 年次の必須ク

鳥取環境大学

永井 孝幸

nagai@kankyo-u.ac.jp

長瀧 寛之

nagataki@kankyo-u.ac.jp

オータ科目（半学期科目）として開講され、1 年次全体を通して週 1 コマの通年教育を行うことができる。とはいえ、初学者に情報処理教育を行うには週に 1 回 90 分の演習だけでは時間が大幅に足りない。足りない演習時間は時間外演習で補うことになり、十分な端末数と利用時間を確保する必要がある。

学生 PC 方式の実現

以上の諸条件を総合的に判断して辿り着いたのが「学校指定ノート PC（以下、学生 PC）を入学時に学生に購入してもらう」という方式である。

1 人に 1 台ノートパソコンを持たせることで端末数の問題はクリアできる。利用時間については「全学生に学生証を兼ねた入退室用磁気カードを配布し、夜間・休日も含めて専門教育棟に出入り自由にする」、「学生が自由に利用できる部屋（学生研究室）を専門教育棟の各階に設ける」という全学的な方針によって解決された。

ハードの陳腐化に対しては「毎年新機種を導入する」という抜本的な対応を行うことになった。この結果、演習内容・資料・テキストを毎年更新する必要があるが、小幅な変更を毎年積み重ねていけばよいのでそれほど大きな負担ではない。数年ごと（たとえば 4 年ごと）に設置端末を一斉リプレースする方式ではハード・ソフトの世代が一気に新しくなるためリプレース時に演習内容・資料を根本的に手直しの必要があるが、それに比べれば楽である。ただし、毎年資料に手を加えていくので「資料がなかなか枯れない」という意味でのデメリットはある。

学生 PC の運用（初期設定、バージョンアップ、再インストール等）については情報処理科目の演習トピックにこれらの項目を取り入れることで「自分の PC を運用

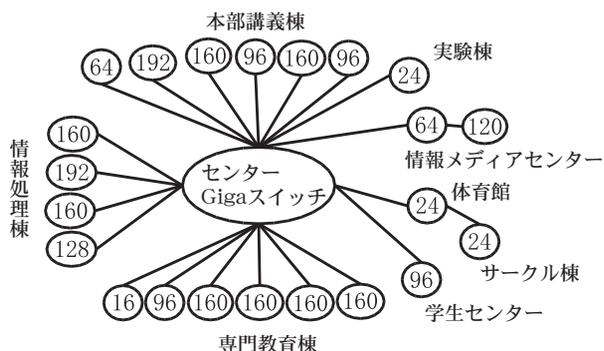


図-1 鳥取環境大学ネットワーク構成 (○内の数字はポート数を表す)

できるように学生を教育する」こととなった。「賢くしぶといユーザを育てる」という当学の教育目標と、計算機運用上の要請が合わさった解決法である。

学生 PC を支えるインフラとは

学生 PC を主力として計算機環境を構築した場合、ディスク・CPU 資源はすでに学生の手元に十分にある。現在のノート PC の性能であれば、情報処理演習・プログラミング・製図 CAD・統計処理といった作業を十分にこなすことができ、また、数十 GB の大容量ディスクが内蔵されている。あとは学生 PC を最大限に活用できるようにネットワークインフラを整備すればよい。

学生 PC の最大のメリットは「(学生/教員にとって)好きな時に好きな場所で利用できる」ことである。そのため、本学では講義室・研究室だけでなく人の出入りする部屋は体育館・倉庫も含めすべての場所に 100Mbps の情報コンセント (開学時点で約 2,400 口) を配備し、大量のトラフィックに対応できるようにスイッチングルータを用いて 1Gbps のバックボーンを構築している (図-1)。あとはネットワークサービス (DHCP, DNS, ユーザ認証, メール, Web, プリンタ等) を提供する基本サーバがあれば学生 PC をネットワークにつなぐだけでどこからでも作業を行うことができる。

学生 PC 方式では PC の運用を学生に任せますが、これはインフラを管理する立場からすると「全学生が管理者権限で PC を利用している」と根本的には同じであり、セキュリティ確保の面では不利である。設置端末であれば一般ユーザが利用可能なソフト・操作を制限することでセキュリティを確保できていたものが、学生 PC では学生が自分で OS を入れ換えることまで可能である。そのため、セキュリティ対策は学生の手が及ばない部分 (ネットワーク機器, サーバ群) で行う必要がある。

本学の場合、基本サーバをすべて UNIX (Tru 64 Unix, Solaris, FreeBSD) で構成し、セキュリティ確保の面で不利な Windows サーバは技術的に可能な限り採用していない。さらに、ネットワークを介して学生 PC 間でウイルスが蔓延するのを防ぐためにウイルス検出サーバを設置し、学内および学外との間でやりとりされるすべての電子メールについてウイルス検出を行っている (2001 年 4 月の開学時点から 2003 年 12 月末までに約 10,000 件のウイルスを検出)。

学生 PC のできるまで

本学では、入学時に学生に購入してもらうノート PC の選定・設定作業をすべて自前で行っている。学生 PC の選定における大学の役割は「大学生活で安心して使えるパソコンを提供」することであり、パソコンをただ安価に提供すればいいというわけではない。教育に必要なソフトが支障なく動くのはもちろんのこと、持ち運びに不便でないこと、故障時に迅速なサポートが受けられること、も重要なポイントとなる。

機種選定のポイント

大学が機種選定を行うことのメリットの 1 つは、機種を統一することで故障などの不具合発生時に窓口で統一的な対応をとることができ、運用スタッフの負担が減ることである。教員にとっては、学生 PC のハード構成・導入済みソフトが前もって分かっているため教材の準備や質問の対応がしやすいというメリットがある。学生にとっては、集団購入により市販モデルよりも割安で PC を購入できるというメリットがあるだけでなく、周囲の学生が皆同じ機種を利用しているため、分からないことがあってもすぐに知り合いに質問ができ、初学者でも安心して学業に取り組めるというメリットがある。

学生 PC の初期設定

選定した機種にはもちろん Windows 本体を始めとして各種ソフトがバンドルされているわけであるが、そのままでは情報処理教育の演習環境としては使い物にならない。演習に必要なソフト一式を導入して初期設定を行い、情報インフラ・教育カリキュラムとのすり合わせを行う必要がある。

インストールするソフトは基本ソフト (Windows 本体, 各種ドライバ, Microsoft Office, ウイルス検出ソフト) に加え、メーラ・ブラウザ (Netscape), タイプ練習ソフト (裕美子先生, Fighting Typers), プログラミング環境 (Visual Basic, Java2 SDK, CPad for Java), 作図ツール (Pixia, Gimp, DynamicDraw), Web ページ作成ソフト



図-2 学生 PC による情報処理演習の様子

(Microsoft FrontPage) といったソフトを各科目の内容に合わせて導入してある。その他、日常的に利用するソフトとして、スケジュール管理ソフト (秘書君)、リモートアクセス用ソフト (PortForwarder) 等も取り入れている他、試験的に導入しているソフト (OpenOffice, TeX 等) もある。ソフトの選定・動作確認も外注せずに自前で行っており、商用ソフトだけでなくフリーソフトウェアも積極的に取り入れている。作者の皆様にはこの場を借りてお礼を申し上げたい。

学生 PC による情報処理教育

本学では全学科の1年次を対象に情報処理科目を開講しており、1年生全員・再履修者合わせて約400名を、情報システム学科教員17名と学生アシスタント11名で一斉指導している。演習に用いるのはもちろん各人の学生 PC である。学生は講義室に自分の PC を持ち込み、机に備えられている情報コンセントに接続して演習を行う。情報処理の時間には各講義室がコンピュータ室に早変わりし、400台のノート PC が同時稼働することになる (図-2)。

「情報処理」は学生が最初にパソコンに触る授業となるため、学生のスキル向上だけでなく、演習時あるいは将来に起こり得る学生パソコン特有のトラブルを想定して、慎重にカリキュラムを構築する必要がある。なかでも「情報処理1」は、ワープロや表計算などいわゆる通常の「情報リテラシー」となる演習に入っていく前に、学生 PC を自分で管理するための基礎知識を先に習得させる必要があり、かつ運用上の制約 (パソコン納入時期、ユーザ登録作業等) や PC の初期不良を考慮する必要がある。2003年度前期に実施した「情報処理1」では、

| | |
|------------------|--------------|
| 第1回 (2003/04/15) | 情報処理入門 (講義) |
| 第2回 (2003/04/22) | PCの初期設定・基本操作 |
| 第3回 (2003/05/06) | キーボード入力 |
| 第4回 (2003/05/13) | 本人確認とパスワード |
| 第5回 (2003/05/20) | 電子メール |
| 第6回 (2003/05/27) | WWW入門 |
| 第7回 (2003/06/03) | バックアップとリカバリ |

表-1 2003年度情報処理1演習スケジュール

学生 PC の納入時期の問題から実際の演習は2回目以降となり、第1回目はパソコンの仕組み・利用上の注意といった基礎知識の啓蒙にあてている (表-1)。演習2回目ではインストール CD を用いて学生自身に PC の初期設定を行ってもらい、これにより、PC の挙動がおかしくなった場合にも自力で復旧できる力を身につけてもらうとともに、初期不良を持ったハードウェアの洗い出しを行っている。第3回目以降の演習では、各アプリの初期設定を少しずつ行いながら演習を行う。複雑な設定作業を伴う演習の場合は、レポート提出状況・不具合報告を見ながら次回の演習でケアを行い、学生 PC の初期設定につまづかないよう配慮している。不具合の発生状況によっては、科目の進行・課題内容を調整することもある。

インフラへの配慮

400台近い学生 PC を用いて一斉に演習を行うわけであるから、演習・課題の内容を検討するにはインフラに与える影響も考慮する必要がある。学内には学生と同じ数だけ端末が存在するため、それらが一斉にネットワークに接続すると固定端末の場合よりもはるかにネットワークが混雑する可能性がある。特に対外接続線へのアクセスの集中は深刻であり、ネットワーク利用の有無・頻度がどれだけになるかを前もって想定しておかなければならない。ネットワークが混雑しているようであれば利用時間をずらす (あるいは授業外で利用させる) などの対策をとっている。

また、学生がパソコンを使い始めたばかりの段階ではデフォルト設定のプリンタに印刷することが多く、印刷物を提出する課題を出題した場合は特定のプリンタに印刷が集中しトラブル (紙切れ、インク/トナー切れ、故障) を起こししやすい。印刷量の多い課題をむやみに出題しない、利用プリンタの切り替え方法を周知するなど、人間側の対処が必要である。根本的な解決策はレポートを電子的な手段 (電子メール、Web など) で提出してもらうことであり、学内にレポート提出システムを構築することで順次電子的な提出方法に切り替えていっている。

学生 PC にまつわるトラブル

大学の管理下に置かれている設置端末とは異なり、学生 PC は学生が日常的に持ち歩いて個人的な用途にも利用する。このため、運搬時のトラブルやソフトウェアの設定変更による動作不良が起きやすい。その結果、講義・演習にさまざまな影響をもたらす。

たとえば、作成していたレポートを保存したパソコンが、締切直前に壊れてしまう、あるいはパソコンそのものを紛失してしまうなどして、作業に必要なデータを失ってしまうケースが、これまで少なからず発生している。パソコン内のデータ管理は基本的に個々の学生が行うため、バックアップの対策を行っていないうちにデータが飛んでしまうと、もはや諦めて一から作り直すしかない。パソコンの故障や紛失に備えて、あらかじめ代替機（10 台程度）を大学が用意しており、このような場合には、一時的に貸し出す代替機で作業を行ってもらうことになる。その際、レポート課題の作成であれば、場合に応じて提出締切を延ばす、または代替レポートの提出という手段をとるなど、トラブルに柔軟に対応できるように科目を運営する必要がある。

また、「パソコンがネットワークにつながらなくなった」というトラブルも多い。多くの場合、Windows・アプリケーションのネットワーク設定を変更してしまったために学内サーバにアクセスできなくなったものである。自宅でプロバイダに加入した際にプロバイダ提供のセットアップ CD を使ってネットワーク設定を変更してしまうようである。最近ではネットワーク設定を保存・切替するためのソフトがメーカーからバンドルされている機種もありこの種のトラブルは徐々に減っていくと思われるが、現状ではネットワーク設定についての基礎知識を情報処理科目で学生に身につけてもらうようにしている。

不具合のフィードバック

情報処理科目では演習時間・時間外を含めてさまざまなトラブルが発生するため、学生アシスタントを採用して演習補助にあたってもらうとともに教員間で定期的な科目運営のためのミーティングを行っている。

学生アシスタントには演習補助と出欠確認に加え、毎回の演習終了後には必ずメールで作業報告を行ってもらう。報告には、どのような質問があったか、どのようなトラブルが起こったかという情報を記述してもらい、そのメールは担当全教員とアシスタントに送信される。また、担当教員全員が隔週で集まり、情報処理の演習内容について打合せを行っている。打合せでは、今後行われる演習内容の確認だけでなく、レポート提出・採点状況から学生のスキルを測り、過去の演習で起こった問題について確認を行う。

以上の方法で、情報処理科目の運営を通じて担当教員間で学生 PC の動作やトラブルの情報を共有することができ、機種が毎年新しくなることによる科目運営上の問題を解決していくことができる。

学生 PC を使った教育

学生 PC と教育カリキュラムのすり合わせや不具合への対処など、学生 PC を用いた情報処理科目の運営は楽ではないが、情報処理科目でパソコンの基本スキルを学生に教えた後は、他の科目でも積極的に学生 PC を活用した教育を行うことができる。これが最大のメリットである。

たとえば、学生が自発的に学び考える力をつけるための創成科目として本学では「プロジェクト研究」科目を開講している。この種の科目では情報収集・プレゼンテーション・連絡・資料作成などパソコンを活用できる場面が多々あり、学生 PC があれば端末の台数を気にすることなく科目を運営することができる。また、講義中の学生と教師のやりとりを活発にするために学生 PC を用いることもできる^{1), 2)}。教師が Web 上に提示した質問に学生がその場で応答する、講義中説明の分からない箇所が出てきたら教師に知らせる、といったコミュニケーションが可能になる。その他、オンライン試験、講義ビデオの配信なども全学的に実施可能となる。

「ノート PC を持ち歩いて普段から利用する」というスタイルは本学では普通のものとなった。学生がノート PC 片手に研究室に質問にくるのは日常の光景である。あとは 4 年間使い込んでも壊れない本物のモバイル PC の登場を願うばかりである。

参考文献

- 1) Nagataki, H., Nagai, T. and Tokura, N.: An Interactive Lecture Support System in a Classroom, Proceedings of 3rd International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, NAGATAKI.PDF (2002) .
- 2) 長瀧寛之, 永井孝幸, 都倉信樹: 講義中の学生と教師のやりとりを支援するシステムの構築と運用, 情報処理学会 FIT (情報科学技術フォーラム) 2003 講演論文集, pp.387-388 (2003) .

(平成 16 年 2 月 2 日受付)

