

# OSSP 方式によるパソコンレス情報処理教室の構築運用

## - NetBoot による個人ノートパソコンの活用 -

京都産業大学コンピュータ理工学部ネットワークメディア学科・大本英徹  
京都市北区上賀茂本山  
TEL: 075-705-1904 FAX: 075-705-1914  
E-mail: oomoto@cse.kyoto-su.ac.jp

### 概要

近年、学生個人がノート PC を保有する事を前提として、それを情報教育環境として活用する事例が増えつつある。日常的に PC 操作に習熟することで情報機器の活用能力が底上げされるなど、学生にノート PC を保有させる利点は大きい。しかし、その個人ノート PC を各種演習講義などの集合教育環境として利用する場合、教室常設のパソコン機器とは比較にならない困難な状況に直面する。

我々は、Apple 社製ノートパソコンと同社 NetBoot 技術により、各学生の保有するノートパソコンを、平常時は完全に学生個人の私有物として活用させつつ、かたや、教室に持ち込んでネットワーク接続した状態で起動すれば、完全に調整済みの演習用 PC 端末として直ちに利用できる OSSP (Operating System Service Provider)方式による情報処理演習環境を構築実装し、平成 20 年度より運用を開始した。

### 1. はじめに

近年、学生個人にノートパソコンの保有を推奨、或いは、義務づける事例は珍しいものではなく、様々な大学で実施されている。学生にノートパソコンを持たせる教育的効果としては、日常的な PC 操作を通じて情報機器の活用能力が底上げされる、或いは、ウイルス対策やバックアップなどパソコンの運用保守を学生自ら行うことを通じてパソコン関連の基礎的知識やスキルが自然に身に付くなどが考えられる。しかも、それらは学内常設のパソコン設備を利用しているだけでは、身に付けることが困難なスキルである。

この学生保有パソコンを一步進めて、これらを情報教育環境として活用する事例も散見されるが、個人のノートパソコンを大学の集合教育用端末として活用する場合、教室常設のパソコン機器とは比較にならない困難な状況に直面する。

### 2. 学生保有パソコン活用の困難性

個人保有パソコンと教室常設パソコンでは、想定される稼働状態に大きな相違があり、場合によっては完全に相反する場合すらある。

ここで、個人パソコンの稼働状態は、概ね次のように想定されるだろう。

- 一般に学生毎に機種が異なる。これは、入学時機種指定することで、ある程度そろえることが出来るが、パソコンのモデルチェンジに伴い、入学年度毎に機種が異なったものになってしまう。
- 導入されているソフトウェアが統一されない。当然ながら、各学生毎に導入しているソフトウェアの製品やバージョンは異なる。また、ソフトウェアの購入経費は学生個人の負担であり、特に高価なソフトウェアが導入されていることは殆どない。
- 稼働コンディションが各パソコン毎に全く違う。極めて良好に維持されている場合もあれば、ウイルス感染やディスク障害などにより、まともに稼働しない状態であることすらある。

一方、通常の情報処理教室での常設パソコンの稼働状態は、一般に次のような要件が期待される。

- 機種は統一されており、各パソコンは無個性である。技術的には統一されている必要はないが、運用保守の観点から統一されるのが一般的である..
- 導入されているソフトウェアは製品・バージョン共に統一されている。また、特殊で高価なソフトウェアであっても「教育上必要であれば」導入される。
- 各端末の稼働コンディションは十分に整えられており、授業利用に支障ない状態に維持されている。調整状態が統一されているため、ある程度の余剰機材を確保しておけば、不意の故障に対しても、利用する機器を交換する(座席を替わる)だけで問題無く授業利用が継続できる。

個人パソコンと演習パソコン、両者の特性を現実的に勘案すれば、学生個人パソコンを演習講義での端末として活用しようとするれば、以下のような事態が容易に予想できる。

- 導入されているソフトウェアが統一されている事が期待できない。また、個人保有であるため、特定

授業向けの特殊なソフトウェアを導入させる事は不可能である。

- ・稼働コンディションや設定状態がまちまちであるため、仮に同一機種で同一ソフトウェアが導入されていても、受講学生によって画面表示や動作が異なる、或いは、正常に動作しない事すら珍しくない。
- ・演習授業で作成したファイルが個人パソコン上に保存された場合、故障修理に出されると必要なファイルが手元に無くなってしまい、受講に支障が出る。最悪の場合、ファイルが完全に失われて受講継続が困難となる。この問題は代替機材を用意しておいても解消できない。

### 3. NetBoot による集合教育向け統一環境の実現

我々は、学生にノートパソコンを保有させる事による間接的教育効果の重要性とその技術上運用上の困難を勘案しつつ、学生ノートパソコンを学内での演習講義で活用出来る運用方式を検討した。その結果、Apple社のNetBoot技術とノートパソコンによるシステムにより、運用上の諸問題を高いバランスで概ね解決出来るとの結論に達した。

本システムは平成19年末より設計を開始し、平成20年4月より本学コンピュータ理工学部の必修演習講義において実運用を開始している。

本システムの特徴は次のようにまとめられる。

特徴1. 各学生は、Apple社のノートパソコンMacBookを保有する。我々は、最低性能仕様を学部指定しているが、Apple社製ノートパソコンである限り機種は特定しない。学生は自分のノートパソコンについて、自由にソフトウェアのインストールや各種設定を行うことが出来、演習講義で活用するための専用ソフトウェアの導入などの準備・調整は一切不要である。

特徴2. 演習教室にはネットワークコンセントとACコンセントが設置されており、受講学生は自分のノートパソコンを接続し、NetBootによりOSを起動する。NetBootとはネットワーク上に用意されたNetBootサーバよりOSディスクイメージをダウンロードして起動するものである。この時、ノートパソコンに内蔵されたディスク装置には一切依存しないため、NetBootしている間に限り、学生の個人ノートパソコンを完全に事前調整された演習環境端末として稼働させる事が出来る。

特徴3. このNetBootによるノートパソコンの活用方式は、学生ノートパソコンに対してApple社のオペレーティングシステムMacOS Xとその上で稼働する各種アプリケーションを、一時的に貸し出して利用させるシステムと考えることが出来る。これを我々はOSSP (Operating System Service Provider)方式情報処理教室環境と呼んでいる。さすがにNetBootには通

常のローカルディスクブートより多少の時間がかかるものの、一旦起動すれば、通常の起動状態とほぼ変わらない利用操作が可能であり、MacOS X上で利用可能な概ね全てのソフトウェアを利用可能である。現時点では、商用ソフトウェアとしてMathematicaやMATLABといった理工系教育向けソフトウェアも特に問題無く利用できている。

特徴4. Windows上でしか稼働しない少数の特定ソフトウェアに依存した演習講義に対応するため、VMWare Fusionによる仮想化Windows環境を同時に利用できる。

特徴5. NetBootの特徴を利用して、故障修理中であるとか自宅に忘れてきたなどの理由で自分のパソコンが手元に無い場合であっても、予備パソコンを貸与するだけで全く問題無く受講させることが出来る。尚、NetBootを行うには事前設定などは不要であり、Nキーを押下しながら電源を入れるだけで初心者でも簡単にブートさせることが出来る。

特徴6. 通常の情報処理教室に必要な設備を考えれば、本システムは極めて安価に構築できるシステムとなっている。現在の我々の環境は最大200名の同時利用を想定した設計となっているが、通常、200台規模の情報処理教室であれば、200台のパソコン、200台が接続できるネットワーク装置、若干のサーバ装置が必要となる。これに対し、我々のシステムでは総数8台のサーバだけで最大200台のクライアントのNetBootをサポート出来ている。(但し、現時点では150台同時利用が最大稼働実績である。)

NetBootサーバは一台当たり50万円強(構成に依存する)であり、本システムではサーバ装置として500万円弱の費用を要している。また、NetBootには通常のレイヤー2スイッチ装置で十分であり、この点で特に高価なネットワーク装置を必要とはしていない。

結果として、通常の情報処理教室環境と比較した場合、200台のパソコン装置の代わりに8台のNetBootサーバを設置すれば済む事になり、大学側の経費負担は非常に軽いものとなる。尚、我々の場合、クライアントのノートパソコンは学生の自己負担としている。

### 4. まとめ

我々はOSSP方式によるパソコンレス情報処理教室を構築し、150名の演習講義における実運用を行った。本方式の特徴は、学生に個人ノートパソコンを自由に活用させつつ、それらを演習講義においては、完全に無個性かつ完全調整された演習講義用端末として運用できるという、個人パソコン保有と演習教室環境の完全な両立にある。今後は、本システムの運用を継続し、ネットワーク関連のセキュリティ向上などを図ってゆく予定である。

以上