

「Windows のインストールと設定」実験の開発

白石 啓一* 澤田 士朗*

Development of an experiment on Windows OS installation and configuration

Keiichi SHIRAISHI* Shiro SAWADA*

Abstract

Department of Communication Network Engineering had to develop an experiment on computer and software for “Experiments and Practices” in 2010. An experiment on Windows OS installation and configuration was developed. An outline of the experiment, experiences of it in 2011~2014 and results of questionnaire on computer to students are shown.

Keywords: Personal Computer, Virtual Hard Disk, Operating System, Installation, Configuration

1. はじめに

平成 21 年に香川高等専門学校が発足し、通信ネットワーク工学科(CN)カリキュラムの具体化が始まった。CN カリキュラムでは全学年で実験を実施することに決まっていたので、旧カリキュラムで実施していたテーマを CN の各学年の実験へ再配置し、不足していると考えられたコンピュータ、ソフトウェア関係の実験テーマを開発することになった。(1)コンピュータ、ソフトウェアを知る上で、オペレーティングシステムをインストールし、使うことは、良い体験であること、(2)基礎工学実験・演習は、第2学年 (CN2)対象であり、CN2 年代の学生は Windows に触れることが多いと考えられることから、「Windows のインストールと設定」をテーマに実験を開発することになった。また、家庭、あるいは、学生個人所有のパーソナルコンピュータ(PC)も Windows がインストールされていることが多いと考えられるので、それらの PC の HDD 故障などの要因で、Windows を再インストールしなければならない状況になった場合に、落ち着いて対処できるようにな

* 香川高等専門学校 通信ネットワーク工学科

ることも期待している。

本論では、開発した「Windows のインストールと設定」実験 (以下、「インストール実験」と呼ぶ) の概要、平成 23~26 年度の 4 年間に実施した経験、学生へのアンケート結果を述べる。

2. インストール実験の概要

インストール実験の実験内容を以下に示す。

1. インストール
 - (1-a) インストーラの起動
 - (1-b) 仮想 HDD の準備
 - (1-c) インストール
 - (1-d) ブートマネージャのメニュー編集
 2. 設定
 - (2-a) 管理者、および、一般ユーザのアカウント作成
 - (2-b) プリンタドライバインストール
 3. オンラインマニュアルの使用
- インストール実験は、表 1 に示したスケジュールにしたがって、進めている。1 クラス約 40 名を 20 名ずつ 2 グループに分けて実施しているので、1 グループ当た

りの実施条件は表 2 のとおりである。1 グループが 20 名を超える場合、PC1 台あたり 2~3 名を割り当てている。

表 1 実験スケジュール

週	内容
第1週	インストールのデモンストレーションと説明
第2,3週	インストール (実験内容1)
第4週	設定, 研究事項 (実験内容2,3)

表 2 実験実施条件 (1 グループ)

項目	内容
標準学生数	20 名
PC	10 台 (1 台あたり 2 名)
実験時間	2 時間×4 週
実験室	情報ネットワーク演習室
担当教員数	2 名

CN カリキュラムでは、コンピュータ、ソフトウェア関連で、インストール実験を実施するまでに表 3 に示した内容を学ぶ¹⁾。この中に、コンピュータの構成やオペレーティングシステム(OS)の役割などがないの

で、第 1 週にインストールのデモンストレーションをしながら、それらの説明をしている。Windows は、OS の例であるとの位置づけである。また、CN 第 5 学年の卒業研究にコンピュータを利用したシステムの構築に関するテーマもあるが、直接にコンピュータや OS に関する科目は CN 第 3~4 学年にないので、不足すると思われる内容を含めている。

3. インストール実験の準備と事後処理

3.1 インストール実験開発時の準備

実験機材の準備とテキスト (20 ページ) の執筆を行った。平成 22 年度に所有していた機材に追加購入した機材を合わせ、表 4 に示した機材とインストール用 DVD10 枚を準備した。

PC10 台には、リムーバブル HDD ケースを取り付け、メーカー出荷時の内蔵 HDD を接続し直した。リムーバブル HDD ケースの使用により、比較的容易に、PC の用途によって HDD を入れ替えられる。インストール実験時には、表 4 に挙げたインストール実験用 HDD へ入れ替えている。

表 3 CN コンピュータ関連科目
(第 1~2 学年)

学年	科目名	備考
1	創造実験・演習	「情報リテラシー」(コンピュータ概要を含む) 「電子回路製作」(PIC マイコン回路を製作する)
2	情報処理 I	C 言語プログラミングの基礎
2	デジタル回路 I	組合せ回路 (加算器), 順序回路を含む
2	基礎工学実験・実習	「Linux 入門」, 「Linux 初級」にて Linux OS の基本操作を学ぶ

表 4 実験機材

機材名	機種名	数量
PC	マウスコンピューター製 LM-i310S Core2 Duo E7500 2.93GHz, 1.5GB メモリ	7 台
PC	マウスコンピューター製 LM-i500S Core2 Duo E7500 2.93GHz, 2GB メモリ	3 台
リムーバブル HDD ケース	ロジテック製 LHR-IS01BK 3.5 型 SATA HDD 用	10 個
HDD	日立グローバルストレージ製 Deskstar 7K1000.C 3.5 型 SATA 1TB	10 個

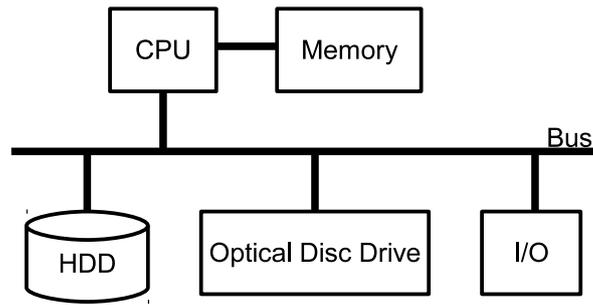


図 1 PC の構成

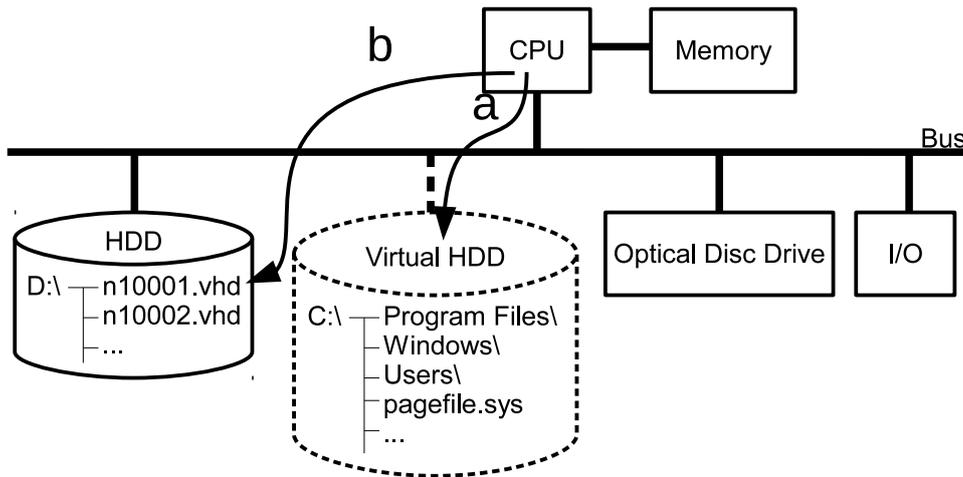


図 2 仮想 HDD 使用時の PC の構成と仮想 HDD へのアクセス方法

3.2 仮想 HDD について

表 4 に示したとおり、HDD は 10 台しか準備できなかったが、(1)1 台あたり、年に 2 回のインストール実験を行うこと、(2)第 2 グループの実験が始まった後でも、第 1 グループの学生が HDD の入れ替え無しにインストール実験できるようにすることを実現するため、仮想 HDD を利用することにした。PC 全体を仮想化した仮想マシンへインストールすることも考えたが、インストールの実感を残したかったので、HDD のみ仮想化することにした。そのため、インストール実験に、通常のインストールにない「(1-b)仮想 HDD の準備」が増えた。

仮想 HDD は、ファイルをあたかも HDD であるかのように見せる技術であり、仮想 HDD で起動する方法は、ネイティブブート仮想ハードディスクと呼ばれる²⁾。現在の PC は、図 1 のような構成である。図 2 を例に説明すると、ファイル `D:\n10001.vhd` が仮想 HDD になり、バスに接続され、C: ドライブとして見えるようになる。C: ドライブへアクセスすると (図 2 a)、`D:\n10001.vhd` へアクセスする (図 2 b) ことになる。

仮想 HDD から起動できる Windows は、限られたエディションである。Microsoft DreamSpark Premium で使

用できる Windows7 から選ぶならば、Enterprise 版が必要である。

3.3 実験の準備と事後処理

実験前に、インストール実験用 HDD へ入れ替える。もし他の実験に PC を使用するならば、特に、Windows に付属していないアプリケーションソフトウェアを使用する場合、毎週、実験後に元の HDD へ入れ替える。他の実験に PC を使用しないならば、その年度のインストール実験終了後に元の HDD へ入れ替える。

平成 23 年度、情報通信工学科第 5 学年(T5)の通信工学実験 I でも使用していたので、毎週、入れ替える必要があった。平成 24~25 年度、T5 の PC を使用する実験テーマの実施時期をずらしていただき、HDD 入れ替えは必要なくなった。ただし、卒業研究で使用するための入れ替えは必要だったので、対象学生に入れ替え方法を指示し、自分で入れ替えさせた。

平成 24 年度より、CN 第 3 学年の基礎工学実験でも同時期に PC を使用することになった。ただし、Windows があれば十分な実験テーマなので、HDD 入れ替えは不要ない。

各年度のインストール実験終了後に、プロダクトキ

ーを入力する。プロダクトキーを適切に管理するため、教員が入力することになっている。その後、元の HDD へ入れ替える。

4. インストール実験の成果と課題

インストール実験にて、ほぼ全ての学生が Windows をインストールできた。インストールできなかった原因は、後で述べる実験機材の問題である。

Windows7 のインストーラはよくできていて、CN が用意した実験機材では、インストールに失敗することはほとんどない。学生が失敗する点は、以下のとおりである。

- 仮想 HDD 作成時に、必要のない HDD をフォーマットした。その結果、他の学生がインストールした Windows を消去した。
- 実験テキストを読み間違い、1)仮想 HDD の容量を間違えた、2)報告書へ記録すべきものを間違えた、3)ユーザアカウントを作成し忘れた。

これらに対して、実験時の注意喚起やテキストの記述の工夫で対応していきたい。

インストールできないことがあった原因は、インストールする Windows として、当初 64 ビット版 Windows7 Enterprise (以下、64 ビット版) を使用していたためである。32 ビット版 Windows7 Enterprise (以下、32 ビット版) へ変更してから、問題なくインストールできるようになった。以下に詳細を述べる。

実験開発時、64 ビット版を使用し、試行していた。仮想 HDD を使い、1 台の PC へ 2 個以上の Windows をインストールしても問題なくインストールできた。

平成 23 年度、64 ビット版を使用し、インストール実験を 10 台同時に実施していると、第 2 グループの 1 台で、インストールのファイル展開時に動作が止まる症状、インストール中に DVD-ROM ドライブがインストーラから見えなくなり、インストール処理が止まる症状が発生した。何回かインストールし直すと、インストールできた。

平成 24 年度、同様に実験していると、第 1 グループの 3 台、第 2 グループの 7 台に同様の症状が発生した。何回かインストールし直すと、インストールできた。

平成 25 年度、新規に HDD を準備し、同様に実験すると、第 1 グループの 1 台で同様の症状が発生し、実験時間中にインストールできなかった。

そこで、平成 25 年度、第 2 グループでは、32 ビット版を使用した。32 ビット版を使用すると、トラブル

が起こることなく、インストールできた。それ以降、インストールにトラブルは起きていない。

以上より、実験機材の PC は、64 ビット版でも動作したが、64 ビット版のドライバ対応状況が悪いパーツを使用した PC だと考えられる。

なお、実験室内で 1 台だと成功し、複数台だと失敗することから、電力容量不足の可能性も疑った。実験室の基幹は 50A、各系統は 20A である。10 台の PC へインストールしている最中に、1 台の PC の消費電力を電力量計 (サンワサプライ製 TAP-TST7、消費電力の計測誤差最大 2%) で計測したところ、最大 159W だった。その結果から、電力容量不足の可能性は低いと考えている。

5. 学生へのアンケート結果

インストール実験 第 1 週で取っているアンケート結果、授業評価アンケートのインストール実験に関する感想について述べる。

PC 所有・OS 使用に関するアンケート結果を表 5 に示す。平成 23 年度より将来へ向けての CN2 学生を母集団と考え、95%信頼区間で議論する。一部を除き、4 年間の CN2 学生数合計を標本数 n=154 とする。

表 5 PC 所有・OS 使用に関するアンケート結果

年度 (平成)	23	24	25	26
学生数 (名)	41	32	43	38
家庭での PC 所有者数	39	26	42	36
学生本人の PC 所有者数	24	13	38	16
Windows 使用者数	34	26	42	36
MacOS X 使用者数	1	0	4	0
その他の OS 使用者数	*	1	0	0
Windows インストール経験者数	2	3	6	2
他用途コンピュータの目撃経験者数**	1	2	0	3

*平成 23 年度、その他の OS の選択肢はなかった。

**CN の授業・実験で利用経験があるオフィススイートや C 言語プログラミングを除く用途のコンピュータを目撃した経験を問うている。

学生数に対する家庭 (HOME PC) ・学生本人 (OWN PC) の PC 所有率を図 3 に示す。CN2 学生の家庭での

PC 所有率は 89~97%，学生本人の所有率は 51~67% と考えられる。所有率が高まると、PC のトラブルも増えるので、インストール実験の目論見は当たったと考えられる。

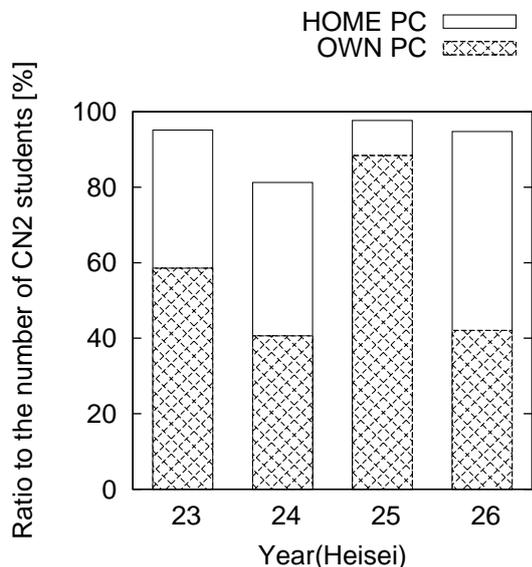


図 3 家庭・本人の PC 所有率

の合計より n=104 である。平成 24 年度学生のお他の OS は、Linux であった。多くの学生が PC を所有し、Windows を使用している割合が非常に高いので、インストール実験に Windows を使用していることは、妥当と考えられる。

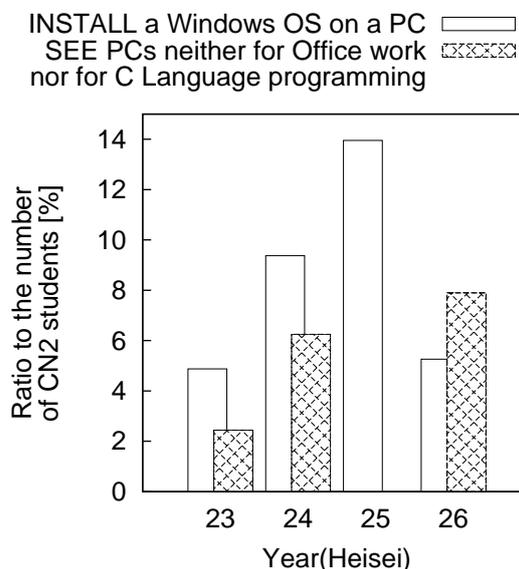


図 5 学生のインストール経験率と他用途目撃経験率

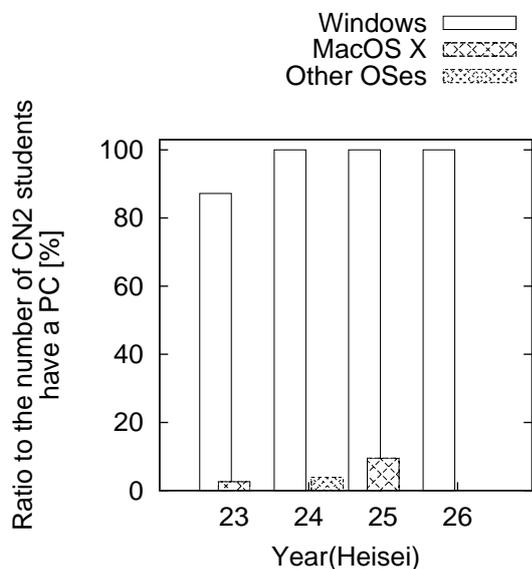


図 4 各 OS 占有率

家庭、または、学生本人の PC 所有者数に対する各 OS 占有率を図 4 に示す。CN2 学生の PC の各 OS の占有率は、Windows が 94~100%，MacOS X が 0~6%，その他の OS が 0~3% と考えられる。ただし、Windows、および、MacOS X について、PC 所有者数の合計より n=143 であり、その他の OS について、平成 23 年度に調査していないので、平成 24~26 年度の PC 所有者数

学生数に対する、Windows インストールの経験率、および、CN の授業・実験で体験しているオフィススイートや C 言語プログラミングを除く用途のコンピュータを目撃した経験率を図 5 に示す。

CN2 学生の Windows インストールの経験率は 4~12% と考えられる。これが、50% を超えてくると、実験内容も Windows インストールをなくし、Windows の設定を充実させる、サーバソフトウェアのインストールを加えるなど、より専門的な内容に変更すべきと考えられる。

他用途コンピュータを見たことがある学生の割合は、1~7% と考えられる。用途を確認したところ、ゲーム機、CAD、画像処理、ATM などが挙げられた。この質問の後、携帯電話やレジスターの例を挙げると、多くの学生が分かったような表情を見せたので、組み込みシステムを認識していなかったことが分かった。反面、ゲーム機がコンピュータであることを理解している学生もいたので、コンピュータに関する知識の多寡に大きな開きがありそうだ。

平成 25 年度授業評価アンケートの学生からの意見に「コンピュータの不具合があって全く実験にならなかった。」があった。教員コメントとして「コンピュー

タに不具合がある訳ではありませんが、失敗することの多い実験でした。実験には、失敗がつきものですので、これをチャンスと捉え、失敗の原因を考察してください。」、今後の取り組みとして「失敗が起こる要因が一点分かりました。来年度より、その要因を取り除きますので、失敗回数が減る予定です。」と述べた。この問題は、4節で述べた、64ビット版で起こる問題であり、32ビット版へ変更してから、問題は起こっていない。

6. おわりに

通信ネットワーク工学科第2学年の基礎工学実験・実習の「Windowsのインストールと実験」の概要、成果と課題、学生へのアンケート結果を述べた。64ビット版 Windows7 Enterprise を使ったために、インストールできないことがある問題があったが、32ビット版 Windows7 Enterprise への変更により、解決された。学生アンケートの結果より、Windowsの占有率が高く、Windowsインストールの経験率が低いことから、Windowsのインストール実験の実施は妥当と考えられる。各OSの占有率、Windowsインストールの経験率を見ながら、実験内容を変更すべきと考えられる。

通信ネットワーク工学科のカリキュラムに、コンピュータやオペレーティングシステムの科目がないが、卒業研究でそれらを利用したテーマを扱う研究室もある。コンピュータやオペレーティングシステムを利用する上で知っているの良いことを第1週の説明で伝えられるように改良したい。

インストール実験を導入した目的に、PCにトラブルが起こったときの対処を体験させることがあった。再インストールという対処法しか言及していないので、その他の対処についてどう言及していくか検討したい。

現在のインストール実験では、Windows7を使っている。一方、市販のPCには、Windows8.1がプリインストールされており、近々Windows10がリリースされる。家庭・学生本人のPCとは、バージョンが異なることもあるだろうが、学校内のOSの多数派へできるだけ揃えることにし、情報基盤センター演習室の更新に合わせて更新したい。

現在、インストール実験で使用しているPCはBIOSベースである。一方、現在のPCは、EFIベースへの移行しつつあるので、PC更新時にEFIへ対応する。

現在のインストール実験では、2~3名で1台のPCを使用している。1名で1台のPCを使用し、個人がイ

ンストールした方が勉強になるので、PCを増やすことも検討したい。HDDのみの仮想化だけでなく、仮想マシンを用いる完全仮想化への移行も視野に入れると、比較的対応しやすいが、ハードウェアの操作もマウスによるGUI操作に変化するので、良否を検討したい。

なお、本実験開発の一部は、平成22年度みらい技術共同教育センター活動プロジェクト研究(教育の推進)「通信ネットワーク工学科第2学年基礎工学実験・実習テーマの開発」の支援を受けて、行われた。

参考文献

- 1) 通信ネットワーク工学科: シラバス (授業概要) —よりよい授業理解のために—, 平成26年度, 香川高等専門学校, 2014
- 2) マイクロソフト: “ネイティブブート仮想ハードディスクとは”, TechNet オンライン, マイクロソフト, [https://technet.microsoft.com/ja-jp/library/dd799282\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/ja-jp/library/dd799282(v=ws.10).aspx), 2009(2015年3月30日閲覧)